HT INSTRUMENTS

Bereitgestellt durch:

RONIC Messtechnik e.K.
Roland Haase
Im Roseneck 1
25474 Hasloh

Telefon: 04106/2300
Fax: 04106/2605
Email: sales@ronic.de
URL: www.ronic.de
USt-IdNr.: DE248847476
HR:A2943

Irrtum und Änderungen vorbehalten!

MACROTESTG3 – COMBIG3

Bedienungsanleitung

HT Instruments GmbH
Am Waldfriedhof 1b
41352 Korschenbroich
Tel: 02161-564 581
Fax: 02161-564 583

info@HT-Instruments.de
www.HT-Instruments.de

© Copyright HT 2013

Version DE 1.01a 13/09/2014

Inhalt:

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN 3
   1.1. Vorwort 4
   1.2. Während der Verwendung 4
   1.3. Nach der Verwendung 4
   1.4. Überspannungskategorien - Definitionen 5
2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG 6
   2.1. Einführung 6
   2.2. Messfunktionen 7
3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH 7
   3.1. Vorbereitende Prüfung 7
   3.2. Versorgung des Messgerätes 8
   3.3. Kalibrierung 8
   3.4. Lagerung 8
4. NOMENKLATUR 9
   4.1. Beschreibung des Geräts 9
   4.2. Beschreibung Messzubehör 9
   4.3. Tastenbelegung 10
   4.4. Display-Beschreibung 10
   4.5. Startbildschirm 10
5. HAUPTMENÜ 11
   5.1. Geräte-Einstellungen 11
      5.1.1. Sprache 11
      5.1.2. Automatische Ausschaltung des Displays und des Tastentons 12
      5.1.3. System 12
      5.1.4. Einstellung vom Namen des Benutzers 12
      5.1.5. Einstellung von Datum/Uhrzeit des Systems 13
6. BEDIENUNGSANLEITUNG 13
   6.1. LOWΩ: Niederohmmessung / Durchgangsprüfung mit 0,2A 13
      6.1.1. Anomalien 16
   6.2. MΩ: Messung des Isolationswiderstandes 17
      6.2.1. Anomalien 20
   6.3. RCD: RCD-Analyse / FI Test 21
      6.3.1. AUTO Modus 25
      6.3.2. Modus x½, x1, x2, x5 27
      6.3.3. Modus ▟ (Rampenfunktion) 28
      6.3.4. Test an RCD-Schutzschaltern mit Verzögerung 29
      6.3.5. RCD-Test mit externem Summenstromwandler 30
      6.3.6. Anomalien 31
   6.4. LOOP: Netz- & SchleifenImpedanz Zpe, Zpn, ZPP 34
      6.4.1. Schleifen-Impedanz P-PE Modus 36
      6.4.2. Schleifen/ Netz-Impedanz P-N und P-P Modus 38
      6.4.3. kA Test zur Prüfung des Abschaltvermögens einer Schutzeinrichtungen 39
      6.4.4. I2t Test (mangnetische Abschaltung) 41
      6.4.5. Test zur thermischen Überprüfung der Schutzvorrichtungen 44
      6.4.6. Schleifen-Impedanz P-PE Modus (TN System) 46
      6.4.7. Schleifen-Impedanz P-PE Modus (IT Systeme) 48
      6.4.8. Ra Erdungswiderstand ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters (TT Systeme) 49
      6.4.9. Impedanz-Messung mit optionalem Zubehör IMP57 51
      6.4.10. Anomalien 53
   6.5. SEQ: Drehfeldrichtung / Phasenfolge und Phasengleichheit 55
      6.5.1. Anomalien 58
   6.6. LECKSTROM: Messung des Leckstroms (Fehlerstromes) 59

© Copyright HT 2013

6.7. ERDE: Erdwiderstandsmessung (MACROTEST G3) 61
6.7.1. Erdwiderstandsmessung (2 oder 3- Punkt-Messung) und Messung des spezifischen Erdwiderstandes (4-Punkt Messung) 61
6.7.2. Erdungsmessung mit optionaler Stromzange T2100 67
6.7.3. Anomalien bei 2 oder 3 Punkt Erdungsmessung 70
6.8. ΔV%: Spannungsfall-Messung 71
6.8.1. Anomalien 75
6.9. AUX: Messung von Umweltparametern mit externen Mess-Sonden 77
7. MESSWERTSPEICHER 79
7.1. Speicherung von Messwerten 79
7.2. Aufruf der angezeigten Ergebnisse und Löschen des internen Speichers 80
7.2.1. Anomalien 81
8. VERBINDUNG ZUM PC (MESSWERTE HERUNTERLADEN) 82
9. WIFI VERBINDUNG 82
10. WARTUNG UND PFLEGE 83
10.1. Allgemeine Informationen 83
10.2. Batteriewechsel 83
10.3. Reinigung 83
10.4. Lebensende 83
11. SPEZIFIKATIONEN 84
11.1. Technische Eigenschaften 84
11.2. Bezugsnormen 88
11.3. Allgemeine Eigenschaften 88
11.4. Umweltbedingungen 89
11.4.1. Klimabedingungen für den Gebrauch 89
11.5. Standardzubehör 89
11.6. Optionales Zubehör: 89
12. SERVICE 90
12.1. Garantiebedingungen 90
12.2. Service 90

1. SICHERHEITSVORKEHRUNGEN UND VERFAHREN

Dieses Messgerät wurde in Übereinstimmung mit den Richtlinien EN61557 und EN61010 über elektronische Messgeräte konstruiert. Achten Sie bei Messungen mit äußerster Sorgfalt auf folgende Bedingungen:

- Messen Sie keine Spannungen oder Ströme in feuchter oder nasser Umgebung.
- Benutzen Sie das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosivem oder brennbarem Gas oder Material, Dampf oder Staub.
- Berühren Sie den zu messenden Stromkreis nicht, wenn Sie keine Messung durchführen.
- Berühren Sie keine blanken Metallteile, unbenutzten Messanschlüsse, Schaltungen, usw.
- Führen Sie keine Messungen aus, wenn Sie Unregelmäßigkeiten wie Deformationen, Bruchstellen, austretende Substanzen, Display ohne Anzeige usw. am Messgerät feststellen.
- Seien Sie wegen der Gefahr von Stromschlägen bei Spannungsmessungen über 25 V in speziellen Umgebungen (Gebäudehöfe, Schwimmbecken...) und über 50 V in normalen Umgebungen besonders aufmerksam.
- Benutzen Sie nur Original HT Zubehör.

In diesem Handbuch werden folgende Symbole verwendet:

Achtung: Beachten Sie die in diesem Handbuch gegebenen Anweisungen; unsachgemäßer Gebrauch kann das Messgerät bzw. seine Teile beschädigen oder dessen Anwender gefährden.

Gefahr Hochspannung: Risiko eines elektrischen Schlages.

Doppelte Isolation

Wechselspannung oder -strom

Gleichspannung oder -strom

Erdung

Das Symbol zeigt, dass das Messgerät nicht an Systemen mit Phase-Phase Nennspannung höher als 415V angeschlossen werden darf.

1.1. VORWORT

- Dieses Messgerät ist zum Gebrauch in den im § 11.4.1 dargestellten Umgebungsbedingungen bestimmt. Nicht unter anderen Umgebungsbedingungen benutzen.
- Dieses Messgerät kann zur Messung und Überprüfung der Sicherheit elektrischer Systeme verwendet werden. Nicht in Systemen benutzen, in denen die in § 11.3 beschriebenen Grenzwerte überschritten werden.
- Wir empfehlen Ihnen die Beachtung der üblichen Sicherheitsregeln zu Ihrem Schutz gegen gefährliche Stromeinwirkung und zum Schutz des Messgeräts gegen unsachgemäßen Gebrauch.
- Nur das mitgelieferte Zubehör garantiert Übereinstimmung mit dem Sicherheitsstandard. Das Zubehör muss in einem guten Zustand sein und, falls nötig, durch identische Teile ersetzt werden.
- Überprüfen Sie, ob die Batterien richtig eingesetzt wurden.
- Überprüfen Sie vor dem Verbinden der Messkabel mit der zu prüfenden Schaltung, ob die gewünschte Gerätefunktion eingestellt wurde.

1.2. WÄHREND DER VERWENDUNG

Wir empfehlen Ihnen, die folgenden Empfehlungen und Anweisungen sorgfältig durchzulesen:

WARNUNG

Das Nichtbefolgen der Warnungen und/oder der Gebrauchsanweisungen kann das Messgerät und/oder seine Bestandteile beschädigen und eine Gefahr für den Anwender darstellen.

- Trennen Sie die Messleitungen von dem zu prüfenden Stromkreis, bevor Sie zwischen den Messfunktionen umschalten.
- Berühren Sie niemals ein Messkabel, auch kein unbenutztes, so lange das Messgerät mit der zu prüfenden Schaltung verbunden ist.
- Vermeiden Sie Widerstandesmessungen durch Anlegen externer Spannungen. Obwohl das Messgerät dagegen geschützt ist, kann es durch Überspannung beschädigt werden.
- Platzieren Sie bei Strommessungen die Zangenbacken der Stromzange in größtmöglicher Entfernung von nicht in die Messung einbezogenen stromführenden Leitern, denn deren Magnetfeld kann das Messergebnis beeinflussen. Platzieren Sie bei Strommessung den stromführenden Leiter so gut wie möglich in die Mitte der Zangenbacken um die Genauigkeit zu optimieren.
- Wenn bei einer Spannungs- oder Strommessung usw. der Messwert der zu messenden Größe unverändert bleibt, muss die Funktion STOP überprüft und gegebenenfalls deaktiviert werden.

1.3. NACH DER VERWENDUNG

Nach Abschluss der Messungen bitte das Messgerät ausschalten, indem Sie die Taste **ON/OFF** einige Sekunden lang gedrückt halten. Haben Sie das Messgerät längere Zeit nicht benutzt, so ersetzen Sie die Batterien und befolgen Sie die Angaben in Abschnitt 3.4.

1.4. ÜBERSPANNUNGSKATEGORIEN - DEFINITIONEN

Die Norm “IEC/EN61010-1: Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte, Teil 1: Allgemeine Anforderungen" definiert, was eine Messkategorie (üblicherweise Überspannungskategorie genannt) bedeutet. Unter Absatz 6.7.4: Zu messende Stromkreise, steht: Schaltkreise sind in die folgenden Messkategorien verteilt:

- **Messkategorie IV** steht für Messungen, die an der Einspeisung einer Niederspannungsinstallation vorgenommen werden.
  Beispiele hierfür sind elektrische Messgeräte und Messungen an primären Schutzeinrichtungen gegen Überstrom.
- **Messkategorie III** steht für Messungen, die an Gebäudeinstallationen durchgeführt werden.
  Beispiele sind Messungen an Verteilern, Unterbrecherschaltern, Verkabelungen einschließlich Leitungen, Stromschienen, Anschlusskästen, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräte für den industriellen Einsatz sowie einige andere Geräte wie z.B. stationäre Motoren mit permanentem Anschluss an feste Installationen.
- **Messkategorie II** steht für Messungen an Stromkreisen, die direkt an Niederspannungsinstallationen angeschlossen sind.
  Beispiele hierfür sind Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und ähnlichen Geräten.
- **Messkategorie I** steht für Messungen, die an Stromkreisen durchgeführt werden, die nicht direkt an das Hauptnetz angeschlossen sind.
  Beispiele hierfür sind Messungen an Stromkreisen, die nicht vom Hauptnetz abzweigen bzw. speziell (intern) abgesicherte, vom Hauptnetz abzweigende Stromkreise. Im zweiten Fall sind die Transienten-Belastungen variabel; aus diesem Grund erfordert die Norm, dass die Transientenfestigkeit des Geräts dem Benutzer bekannt sein muss.

2. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

2.1. EINFÜHRUNG

Unter der Voraussetzung, das es entsprechend den in diesem Handbuch gegebenen Anweisungen betrieben wird, garantiert Ihnen dieses Messgerät genaue und verlässliche Messungen. Diese Bedienungsanleitung bezieht sich auf die folgenden Produkte: MACROTESTG3 und COMBIG3. Die unterschiedlichen Eigenschaften der einzelnen Modelle sind in der nachstehenden Tabelle 1 beschrieben: Weiter in dieser Anleitung werden die Modelle **MACROTESTG3** und **COMBIG3**, sofern nicht anders angegeben, als "Messgerät" bezeichnet.

Symbol	Kürzel	Beschreibung der Messung	COMBIG3	MACROTESTG3
	RPE	Durchgangstest der Erdungs-, Schutz- und Potentialausgleichsleiter mit Teststrom höher als 200mA und Leerlaufspannung zwischen 4V und 24V.	✓	✓
	MΩ	Messung des IsolationsWiderstandes mit Test-Gleichspannung 50V, 100V, 250V, 500V oder 1000V	✓	✓
	RCD	Test an allgemeinen und selektiven AC (~), A (⌇) und B (⎓) RCD (Standard STD) und RCD mit externen Summenstromwandler ( ) mit den folgenden Parametern: ✓ Auslösezeit ✓ Auslösestrom ✓ Berührungsspannung	✓	✓
	ZPE LOOP	Messung des Erdungswiderstandes an der Steckdose ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters (Ra) und Messung der Netz- und Schleifen-Impedanz (Loop P-N, P-P, P-PE) mit Berechnung des voraussichtlichen Kurzschlussstroms (Ik), im **Standard** oder **IMP57** Betriebsmodus (mit hoher Auflösung , optionales Zubehör IMP57)	✓	✓
	ERDE	Messung des ErdungsWiderstandes und des spezifischen Erdwiderstandes mit der Volt-Ampere-Methode und Messung mit optionaler Erdungsmesszange T2100		✓
	SEQ	Messung der Phasenfolge innerhalb eines 3-phasigen Systems mit 2 oder 1 Messleitung.	✓	✓
	AUX	Messung von Umgebungs-Parametern (Temperatur, Feuchtigkeit, Lichtstärke) mit Verwendung von optionalen Mess-Sonden.	✓	✓
	Leckstrom	Funktion zur Messung von Fehler- und Leckströmen in Echtzeit mit Hilfe der optionalen Stromzange HT96U	✓	✓
	ΔV%	Messung des Spannungsfalls nach VDE0100 Teil600	✓	✓

Tabelle 1: Messfunktionen der Modelle MACROTESTG3 und COMBIG3

2.2. MESSFUNKTIONEN

Das Messgerät hat ein TFT Farbdisplay mit kapazitivem “Touch-Screen”. Das Display zeigt im Hauptmenü alle Messfunktionen als Symbole an, somit sind alle Messungen schnell und intuitiv einfach per „Touch“ auswählbar.

Das Messgerät kann folgende Messungen ausführen (je nach den in der Tabelle 1 beschriebenen Merkmalen):

RPE Durchgangstest der Erdungs-, Schutz- und Potentialausgleichsleiter mit Teststrom höher als 200mA und Leerlaufspannung zwischen 4V und 24V.

MΩ Messung des IsolationsWiderstandes mit einer Test-Gleichspannung von 50V, 100V, 250V, 500V oder 1000V DC.

RCD Test an allgemeinen (G), selektiven (S) und verzögerten ( ) RCD-Schutzschaltern des Typs A (⏦), AC (∿) und B (⎓) der folgenden Parametern: Auslösezeit ta und Auslösestrom Ia.

Zpe Messung der Netz-/Schleifen-Impedanz P-N, P-P, P-E mit Berechnung des voraussichtlichen Kurzschlussstroms, auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ bei Verwendung des optionalem Zubehörs IMP57); Messung de ErdungsWiderstandes Ra ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters; Prüfung der Auslösezeit der magnetothermischen Schutzschaltern (MCB) und der Schmelzsicherungen, I2t Test, Prüfung der Schutzvorrichtungen bei indirektem Kontakt.

ERDE Messung des ErdungsWiderstandes und des spezifischen Erdwiderstandes mit der Volt-Ampere-Methode und alternativ mit angeschlossener externen Erdungsmesszange (mit optionalem Zubehörteil T2100)

Drehfeld Messung der Phasenfolge mit 2 oder 1 Messleitung.

AUX Messung von Umgebungsparametern (Lichtstärke, Luft-Temperatur, Luftfeuchtigkeit) mit Hilfe optionaler Messköpfe und Gleichspannungssignale.

Leckstrom Funktion zur Messung von Fehler- und Leckströmen (mit Hilfe der optionalen Stromzange HT96U).

ΔV% Spannungsfall-Messung (bei ZLN, ZLL) - Funktion **Δ**U (%) nach VDE0100 Teil 600

3. VORBEREITUNG ZUM GEBRAUCH

3.1. VORBEREITENDE PRÜFUNG

Vor dem Versand wurden Elektronik und Mechanik des Messgeräts sorgfältig überprüft.. Zur Auslieferung des Gerätes in optimalem Zustand wurden die bestmöglichen Vorkehrungen getroffen. Dennoch empfehlen wir, kurz zu prüfen, ob das Messgerät auf dem Transport beschädigt wurde. Sollten Sie Unregelmäßigkeiten feststellen, verständigen Sie bitte den Händler.

Überprüfen Sie den Inhalt der Verpackung, der in Absatz 11.5 aufgeführt wird. Bei Diskrepanzen verständigen Sie den Händler. Sollte es notwendig sein, das Messgerät zurückzusenden, so befolgen Sie bitte die Anweisungen in Abschnitt 12.

3.2. VERSORGUNG DES MESSGERÄTES

Das Messgerät wird mittels 6x1.5V AA LR06 alkalischer Batterien, alternativ mittels 6x1.2V AA LR06 NiMH mitgelieferter wiederaufladbarer Batterien versorgt. Die wiederaufladbaren Batterien können mittels der mitgelieferten externen Batterieladegeräte nachgeladen werden.

Das grüne Symbol “ ” zeigt einen genügenden Ladezustand zur korrekten Durchführung der Messungen. Das rote Symbol “ ” zeigt einen ungenügenden Ladezustand zur korrekten Durchführung der Messungen. In diesem Fall laden Sie die Batterien wieder auf.

Die gespeicherten Daten bleiben auch ohne Batterien im Gerät erhalten.

Eine Funktion zur automatischen Ausschaltung, die eventuell deaktiviert werden kann, schaltet das Gerät nach ungefähr 5 Minuten Nichtgebrauch aus (siehe § 5.1.2).

3.3. KALIBRIERUNG

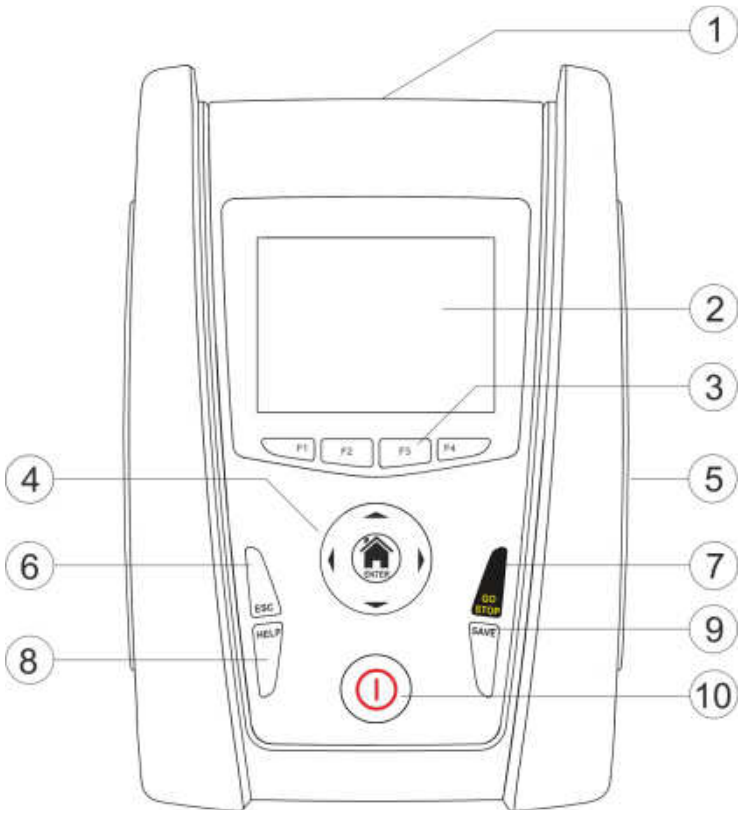
Die technischen Daten des Messgerätes entsprechen der Beschreibung in diesem Handbuch. Für seine Funktion übernehmen wir eine Garantie von einem Jahr ab Kaufdatum.

3.4. LAGERUNG

Falls das Gerät längere Zeit unter extremen Umweltbedingungen gelagert wurde, warten Sie bitte ab, bis es sich wieder an normale Bedingungen angepasst hat, um genaue Messwerte zu garantieren (siehe § 11.4.1).

4. NOMENKLATUR

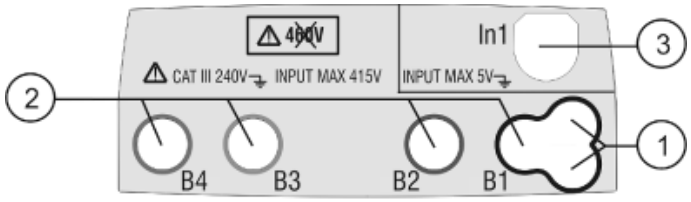
4.1. BESCHREIBUNG DES GERÄTS



LEGENDE:

1. Eingänge
2. Touch-Screen LCD Display
3. Funktionstasten **F1, F2, F3, F4**
4. ▼,▲, ▶, ◀ / **ENTER** Tasten
5. Anschluss für optisches Kabel/USB / WiFi Adapter
6. **ESC** Taste
7. **GO/STOP** Taste
8. **HELP (Hilfe)** Taste
9. **SAVE** Taste
10. **ON/OFF** Taste

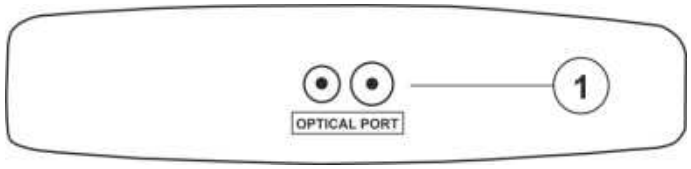
Abb. 1: Vorderseite des Messgerätes



LEGENDE:

1. Anschluss für Tastkopf
2. Eingänge P, N, PE
3. Eingang In1

Abb. 2: Oberseite des Messgerätes

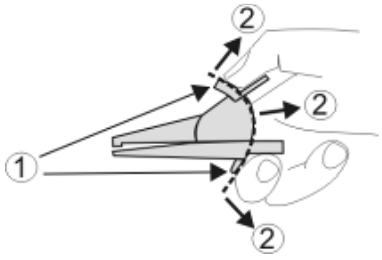


LEGENDE:

1. Anschluss für optisches Kabel/USB / WiFi Adapter

Abb. 3: Seite des Messgerätes

4.2. BESCHREIBUNG MESSZUBEHÖR



LEGENDE:

1. Handschutzvorrichtung
2. Berührungszone

Abb. 4: Beschreibung Messzubehör

4.3. TASTENBELEGUNG

Auf der Tastatur befinden sich die folgenden Tasten:

ON/OFF Taste zum Ein-/Ausschalten des Gerätes

ESC Taste zum Abbruch des ausgewählten Menüpunktes ohne Bestätigung

◄ ▲ ► ▼ Tasten zum Bewegen des Kursors innerhalb der verschiedenen Bildschirmmenüs zum Auswählen der gewünschten Programmparametern
ENTER Taste zum Bestätigen von Änderungen und ausgewählten Programmparametern sowie zur Auswahl von Menüfunktionen

GO/STOP Taste zum Beginn und Ende einer Messung

SAVE Taste zum Speichern gemessener Werte

HELP (Hilfe) Taste zum Anzeigen eines Anschlussbeispiels zwischen Messgerät und zu testendem System entsprechend der gewählten Messfunktion

F1, F2, F3, F4 Funktionstasten, die alternativ zum Berühren der vier Symbole im Unterteil des Displays gedrückt werden können

4.4. DISPLAY-BESCHREIBUNG

Das Messgerät hat ein LCD, TFT 320x240pxl Farbdisplay mit kapazitivem Touch-Screen mit Symbolen, die der Anwender intuitiv durch Berühren auswählen kann. In der obersten Zeile des Displays werden der Typ der aktivierten Messfunktion, das Datum, die Uhrzeit und der Ladezustand der Batterie angezeigt.

4.5. STARTBILDSCHIRM

Nach Einschalten des Messgerätes wird für einige Sekunden ein Startbildschirm angezeigt. Dieser enthält folgende Informationen:

- Das Logo des Herstellers HT
- Modellbezeichnung des Messgerätes
- Firmware-Version der zwei internen Mikroprozessoren des Messgerätes (Fw1 und Fw2)
- Seriennummer (SN:) des Messgerätes
- Datum der letzten Kalibrierung (Calibration date:)

Nach einigen Sekunden schaltet das Gerät zum Hauptmenü um.

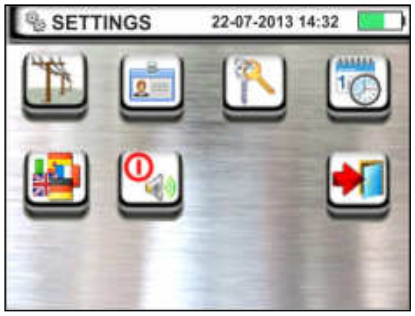
5. HAUPTMENÜ

Das Drücken der **ENTER**-Taste in irgendeinem zulässigen Zustand des Gerätes führt zur Anzeige des Hauptmenüs, mit dessen Hilfe interne Parameter eingestellt, gespeicherte Messwerte angezeigt und die gewünschte Messfunktion aktiviert werden können.

Abb. 5: Hauptmenü Messgerät COMBIG3

Berühren Sie das Symbol zur Auswahl der folgenden Seite des Hauptmenüs und das Symbol , um zur vorherigen Seite zurückzukehren. Innerhalb der Bildschirme berühren Sie das Symbol zur Bestätigung einer Auswahl oder das Symbol zum Abbruch ohne Bestätigung.

5.1. GERÄTE-EINSTELLUNGEN



Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Sie können folgendes einstellen:

- Einstellung der Systemsprache
- Einstellung der Netzform
- Einstellung vom Namen des Benutzers
- Einstellung von Datum/Uhrzeit des Systems
- Einstellung des Passwortes
- Aktivierung/Deaktivierung der automatischen Ausschaltung des Displays und des Tastentons

Die vorgenommenen Einstellungen bleiben auch nach Ausschalten des Gerätes erhalten.

5.1.1. Sprache

Berühren Sie das Symbol zur Auswahl der Systemsprache. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

Wählen Sie die gewünschte Sprache aus und bestätigen Sie die Auswahl, dann kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

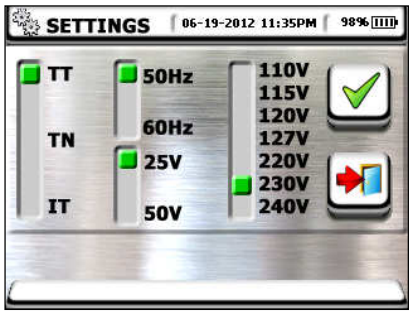
5.1.2. Automatische Ausschaltung des Displays und des Tastentons

Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

Bewegen Sie den Kursor der Leiste des Abschnitts “ ” nach unten/oben zur Aktivierung/Deaktivierung der automatischen Ausschaltung des Messgerätes nach 5 Minuten Nichtgebrauch.

Bewegen Sie den Kursor der Leiste des Abschnitts “ ” nach unten/oben zur Aktivierung/Deaktivierung des Tastentons. Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

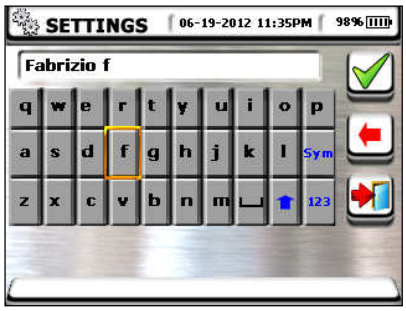
5.1.3. System



Berühren Sie das Symbol zur Auswahl der Netzform (TT, TN oder IT), der Netzfrequenz (50Hz, 60Hz), des Grenzwertes der Berührungsspannung Ub (25V, 50V) und des Werts der Nennspannung, auf deren Basis der voraussichtliche Kurzschlussstrom errechnet wird. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

Bewegen Sie den Kursor der Balken zur gewünschten Auswahl der Optionen. Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

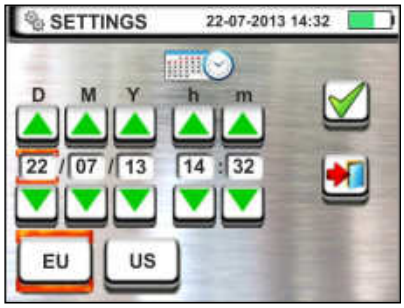
5.1.4. Einstellung vom Namen des Benutzers



Berühren Sie das Symbol zur Eingabe des Namen des Benutzers, der bei jedem Herunterladen der Messwerte auf den PC angezeigt wird. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

- Geben Sie mit der virtuellen Tastatur den gewünschten Namen ein (max 12 Zeichen).
- Bestätigen Sie die Einstellung oder brechen sie ohne Speicherung ab.

5.1.5. Einstellung von Datum/Uhrzeit des Systems



Berühren Sie das Symbol zur Anzeige des Datums/der Uhrzeit des Systems. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

Berühren Sie das Symbol "**EU**" für die europäische Anzeige des Datums/der Uhrzeit im Format "DD/MM/YY, hh:mm" oder das Symbol "**US**" für die amerikanische Anzeige im Format "MM/DD/YY hh:mm AM/PM"
Berühren Sie die Pfeil-nach-oben- oder -nach-unten-Taste zur Einstellung des gewünschten Wertes. Bestätigen Sie die Einstellung oder brechen sie ohne Speicherung ab.
Das Datum & Uhrzeit bleiben im Messgerät ungefähr 12 Stunden lang auch ohne Batterieversorgung erhalten.

6. BEDIENUNGSANLEITUNG

6.1. LOWΩ: NIEDEROHMMESSUNG / DURCHGANGSPRÜFUNG MIT 0,2A

Diese Funktion wird entsprechend der Norm, VDE0413-4 /EN61557-4 ausgeführt und ermöglicht die Messung des Widerstandes von Schutz- und Potentialausgleichsleitern.

WARNUNG

Das Gerät kann zur Messung in Installationen mit Überspannungskategorie CAT III 240V zu Erde und CAT III 415V zwischen den Eingängen benutzt werden. Die Überspannungskategorie CAT III ist für Messungen in Niederspannungsinstallationen innerhalb von Gebäuden geeignet (Beispiele sind Verteiler, Verkabelungen, Schalter, Steckdosen in festen Installationen, elektrische Motoren und Geräte für den industriellen Einsatz).
Es wird empfohlen, die Krokodilklemme nur im Sicherheitsbereich der Handschutzvorrichtung zu halten (siehe § 4.2).
Stellen Sie sicher, dass keine Spannung an den Enden des zu messenden Kreises vorhanden ist, bevor Sie den Durchgangstest durchführen.
Das Ergebnis der Messungen kann durch das Vorhandensein von mit dem zu messenden Kreis parallel-geschalteten Hilfskreisen oder durch Transienten beeinflusst werden.

Folgende Modi sind verfügbar:

Kompensation des Widerstandes der zur Messung benutzten Messleitungen. Das Gerät subtrahiert automatisch den Wert des KabelWiderstandes vom gemessenen Widerstandswert. Daher ist dieser Wert jedes mal zu ermitteln, wenn die Messleitungen gewechselt oder verlängert werden.

AUTO Das Gerät führt zwei Messungen mit jeweils vertauschter Polarität aus und zeigt den Mittelwert beider Messungen an. ➔ Empfohlener Modus

Messung mit der Möglichkeit zur Festsetzung einer Testdauer. In einem solchen Fall kann der Benutzer eine ausreichend lange Messdauer einstellen (zwischen 1sec und 99sec), um während des Messvorgangs die Schutzleiter zu bewegen und damit mögliche Verbindungsfehler zu finden.

WARNUNG

Der Durchgangstest wird mit einem Strom über 200 mA ausgeführt, wenn der Leiterwiderstand unter 2Ω liegt (einschließlich des im Gerät nach der Kalibrierung gespeicherten Widerstandswertes der Messkabel). Bei höherem Leiterwiderstand erfolgt der Durchgangstest mit einem Strom unter 200 mA.

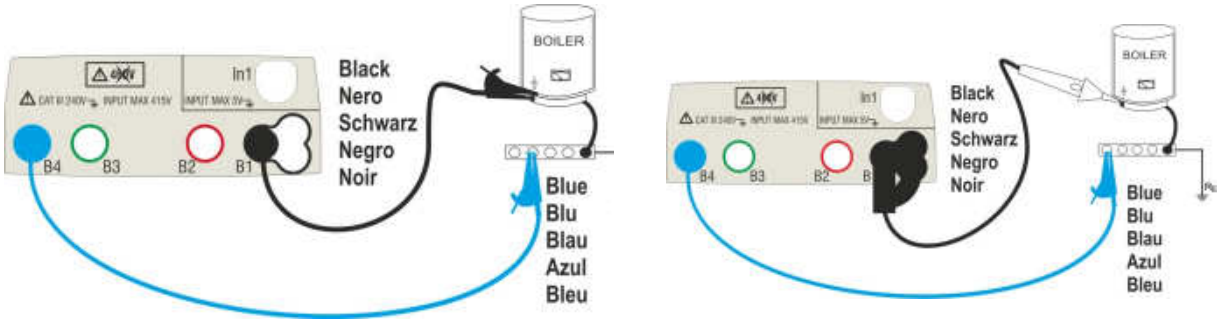


Abb. 6: Durchgangstest mit Einzelkabeln und Tastkopf PR400

1. Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Das Gerät führt den Test zur Prüfung des Vorhandenseins von Spannung zwischen den Eingängen (auf dem Display angezeigt) automatisch durch und bricht die Prüfung ab bei Spannungen über 15V.

Berühren Sie das Symbol "AUTO" zur Einstellung des Messmodus. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellungen "AUTO" (automatischer Modus) oder " " (Timer-Modus). Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

Bei Auswahl des Timer-Modus erscheint im Display der folgende Bildschirm:

3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Werts im Timer-Feld und stellen Sie den Wert in Sekunden zwischen **1s** und **99s** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

4. Berühren Sie das Symbol “R≤xxΩ” zur Einstellung des maximalen Grenzwertes des Widerstandes, der das Gerät mit dem gemessenen Wert vergleicht. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Werts im Feld “R≤”.
Stellen Sie den Wert zwischen **1**Ω und **99**Ω mit der virtuellen Tastatur ein.

Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein des eingestellten Grenzwertes.

5. Kompensieren Sie den Widerstand der Messanschlüsse durch Verbindung der Kabel oder des Tastkopfes wie in Abb. 7 gezeigt.

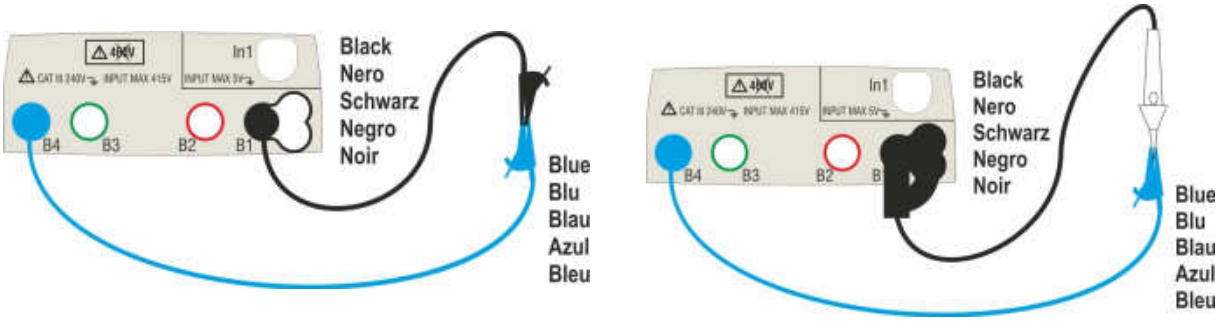
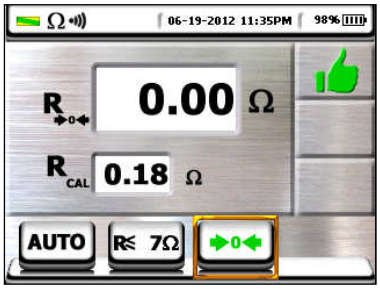


Abb. 7: Kompensation des Widerstandes von Einzelkabeln und Tastkopf

6. Berühren Sie das Symbol zur Aktivierung der Messung. Nach einigen Sekunden zeigt das Gerät den nebenstehenden Bildschirm an, wenn die Messung korrekt abgeschlossen wird (Kabel R ≤ 2Ω). Der Wert



wird im Feld “Rcal” angezeigt und das Symbol erscheint im Display.

Berühren Sie das Symbol “AUTO” oder “ ” um zum Hauptbildschirm der Messung zurück zu gelangen.

WARNUNG

Vergewissern Sie sich vor Anschluss der Messkabel, dass die Enden des zu testenden Leiters spannungsfrei sind.

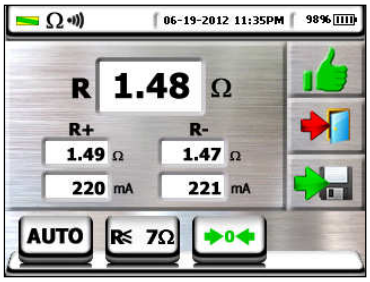
7. Verbinden Sie die Krokodilklemmen und/oder die Messkabel und/oder den Tastkopf mit dem zu testenden Leiter wie in Abb. 6.

WARNUNG

Vergewissern Sie sich vor jedem Test, dass der gespeicherte Kompensationswiderstand den aktuell verwendeten Messkabeln entspricht. Im Zweifelsfall wiederholen Sie die Punkte 5 und 6.

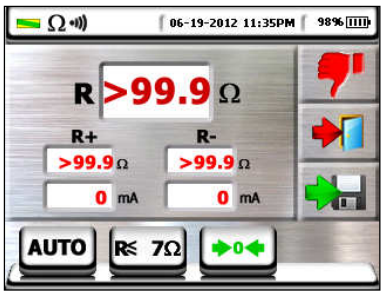
8. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden Leiter. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

9. Der Messwert erscheint im Oberteil des Bildschirms, während die Teilwerte der Tests mit vertauschter Polarität der Testquelle und die tatsächlichen Testströme in den Feldern “R+” und “R-” erscheinen.



Das Symbol gibt das Ergebnis ok des Messvorgangs an.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

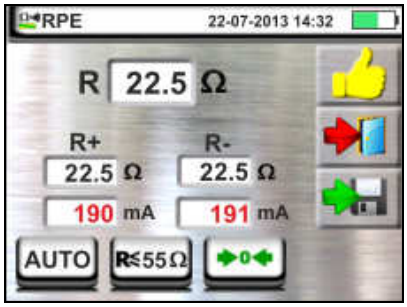
10. Am Ende der Prüfung, wenn der gemessene Widerstandswert höher als der eingestellte Grenzwert ist, erscheint der nebenstehende Bildschirm im Display.



Der Wert wird rot angezeigt und das Symbol steht als **nicht** OK für das Ergebnis des Messvorgangs. Die Angabe “> 99.9Ω” bedeutet einen Messwert oberhalb des max. Messberiches des Geräts. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.1.1. Anomalien

1. Liegt bei Anwendung des AUTO oder “ ” Modus der zur Widerstandesmessung erforderliche Prüfstrom unter 200 mA, so wird ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden angezeigt.



Das Symbol erscheint im Display und die Werte des tatsächlichen Prüfstromes werden rot angezeigt.

2. Wird bei Anwendung des Modus ein Widerstand von mehr als 2Ω zwischen den Eingangsbuchsen erkannt, so wird ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden angezeigt (***Kalibrierung der Messleitungen nicht erfolgreich***) und das Gerät verbleibt in einem Zustand ohne gespeicherten Kalibrierungswiderstand. Das Symbol erscheint auf dem Display und gibt den auf Null gestellten Wert der Kalibrierung an (z.B. wenn der Messvorgang mit offenen Messanschlüssen durchgeführt wird).

3. Wird erkannt, dass der kalibrierte Widerstand höher ist als der gemessene Widerstand, erzeugt das Gerät ein langes Tonsignal und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an.
(***Kalibrierung der Messleitungen nicht erfolgreich***)
Ein Reset wurde durchgeführt. Eine neue Kalibrierung ist erforderlich

Das Symbol erscheint auf dem Display und gibt den auf Null gestellten Wert der Kalibrierung an.

6.2. MΩ: MESSUNG DES ISOLATIONSWIDERSTANDES

Diese Funktion wird entsprechend den Normen VDE 0413-2, EN61557-2 ausgeführt und erlaubt die Messung von Isolationswiderständen zwischen aktiven Leitern und zwischen jedem aktiven Leiter und Erde.

WARNUNG

Das Gerät kann zur Messung in Installationen mit Überspannungskategorie CAT III 240V zu Erde und CAT III 415V zwischen den Eingängen benutzt werden. Die Überspannungskategorie CAT III ist für Messungen in Niederspannungs-installationen innerhalb von Gebäuden geeignet (Beispiele sind Verteiler, Verkabelungen, Schalter, Steckdosen in festen Installationen, elektrische Motoren und Geräte für den industriellen Einsatz). Es wird empfohlen, die Krokodilklemme nur im Sicherheitsbereich der Handschutzvorrichtung zu halten (siehe § 4.2). Stellen Sie sicher, dass der zu messende Kreis spannungsfrei ist und dass alle eventuellen mit dem Kreis normalerweise verbundenen Verbraucher abgetrennt worden sind, bevor Sie mit der Isolationsmessung beginnen.

Folgende Modi sind verfügbar:

AUTO Der Test wird durch Drücken der **GO/STOP** Taste des Gerätes (oder **START** Taste des Tastkopfes) aktiviert und dauert ca. 2 Sekunden. Empfohlener Modus

In diesem Modus kann der Benutzer eine ausreichend lange Messdauer (1s ÷ 999s) einstellen, um während des Messvorgangs die Messkabel am zu testenden Leiter entlang zu führen. Über die Dauer des gesamten Messvorgangs hinweg erzeugt das Messgerät jede Sekunde ein kurzes Tonsignal. Erreicht der Isolationswiderstand während des Messvorgangs einen niedrigeren als den eingestellten Grenzwert, erzeugt das Gerät ein langes Tonsignal. Zum Beenden des Tests drücken Sie nochmals die **GO/STOP** Taste des Geräts oder die **START** /**Stop** Taste des Tastkopfes.

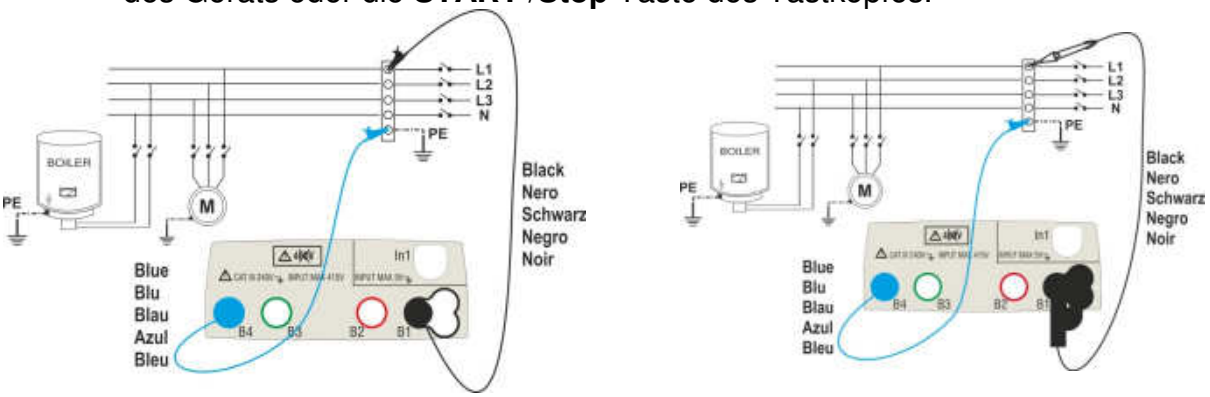


Abb. 8: Geräteanschluss mit Einzelkabeln und Tastkopf

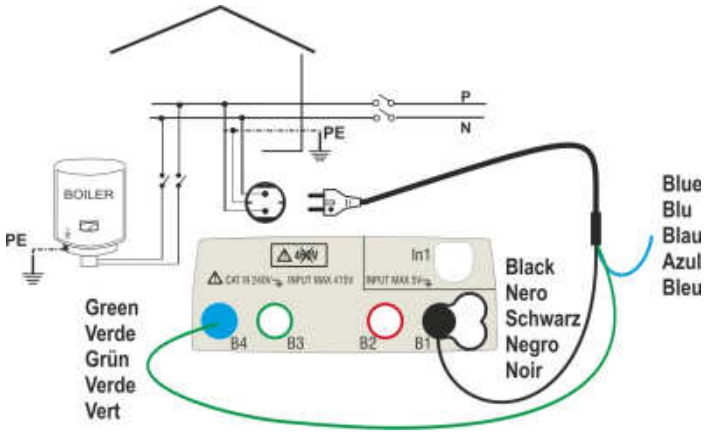


Abb. 9: Geräteanschluss mittels Schuko-3 Leiter Kabel

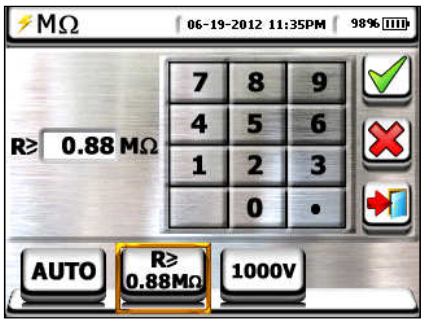
1. Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Das Messgerät führt den Test zur auf Spannungsfreiheit zwischen den Eingängen (auf dem Display angezeigt) automatisch durch und bricht die Prüfung ab bei detektierten Spannungen über 10V.
Berühren Sie das Symbol “AUTO” zur Einstellung des Messmodus. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellungen “AUTO” (automatischer Modus) oder “ ” (Timer-Modus). Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

Bei Auswahl des Timer-Modus erscheint im Display der folgende Bildschirm:

3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Timer-Feld und stellen Sie den Wert in Sekunden zwischen **1s** und **999s** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

4. Berühren Sie das Symbol “R≥xxΩ” zur Einstellung des minimalen Grenzwertes des IsolationsWiderstandes, den das Gerät mit dem gemessenen Wert vergleicht. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



   Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Werts im Feld “R≥”. Stellen Sie den Wert zwischen **0.01MΩ** und **999MΩ** mit der virtuellen Tastatur ein.
   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein des eingestellten Grenzwertes.

5. Berühren Sie das Symbol “xxxxV” zur Einstellung der DC Testspannung bei der Messung des Isolationswiderstandes. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Bewegen Sie den Kursor der Leiste auf den gewünschten Wert der Testspannung. Wählen Sie zwischen **50, 100, 250, 500 oder 1000V DC** aus.
   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein des eingestellten Grenzwertes.

WARNUNG

- Trennen Sie vom Gerät alle anderen Kabel ab, die zur Messung nicht unbedingt notwendig sind. Insbesondere überprüfen Sie, dass kein Kabel am Eingang In1 angeschlossen ist.
- Vergewissern Sie sich vor Anschluss der Messkabel, dass die Enden der zu testenden Leiter spannungsfrei sind.

6. Verbinden Sie die Krokodilklemmen und/oder die Messkabel und/oder den Tastkopf mit den Enden der zu testenden Leiter wie in Abb. 8 und Abb. 9.gezeigt

7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorganges.

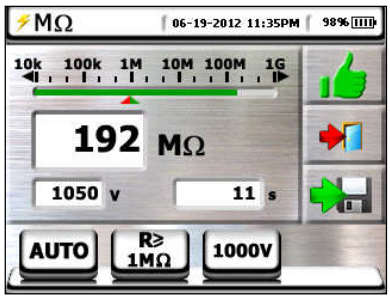
WARNUNG

Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden Leiter. Durch im System vorhandene Streukapazitäten kann der gesamte Stromkreis noch mit einer gefährlich hohen Spannung aufgeladen bleiben.

8. Unabhängig vom gewählten Messmodus legt das Gerät am Ende jedes Testvorgangs an die Ausgangsbuchsen einen Widerstand an, um die im Stromkreis vorhandenen Streukapazitäten abzubauen bzw. zu entladen.

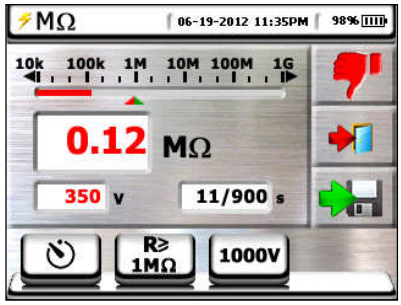
9. Bei aktiviertem Modus drücken Sie nochmals die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf, um den Test vor Ablauf der eingestellten Zeit zu beenden.

10. Das Messergebnis wird sowohl numerisch als auch im analogen BarGraph Modusangegeben, wie in der nebenstehend abgebildeten Bildschirmseite gezeigt. Die Werte der tatsächlichen Testspannung und die Testdauer werden auch im Display angezeigt.



Das Symbol gibt das Ergebnis ok des Messvorgangs an.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

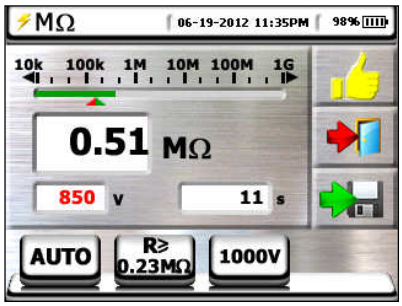
11. Am Ende der Prüfung, wenn der gemessene Widerstandswert niedriger als der eingestellte Grenzwert ist, erscheint der nebenstehende Bildschirm im Display.



Der Wert wird rot angezeigt und das Symbol gibt das nicht ok Ergebnis des Messvorgangs.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.2.1. Anomalien

1. Sollte des Gerät nicht in der Lage sein, die Prüfnennspannung zu generieren, zeigt das (Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an.



Das Symbol erscheint im Display und die Werte der tatsächlichen Testspannung werden rot angezeigt.

2. Erkennt das Gerät eine Spannung über 10 V an den Eingangsbuchsen, führt das Gerät die Prüfung nicht, durch und erzeugt es ein langes Tonsignal und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an.

6.3. RCD: RCD-ANALYSE / FI TEST

Diese Funktion wird entsprechend den Normen VDE0413 Teil 6, IEC/EN61557-6 ausgeführt und ermöglicht die Messung von Auslösezeit und Auslöststrom von Typ A ( ), AC ( ) und B ( ), allgemeinen (G), selektiven (S) und verzögerten ( ) RCD-Schutzschaltern. Folgende Modi sind verfügbar: Das Messgerät ermöglicht auch die Durchführung von Tests an RCD´s mit externen Summenstromwandler und einem Strom bis 10A (mit optionalem Zubehörteil RCDX10)

AUTO Das Gerät führt eine Reihenfolge von 6 automatischen Messvorgängen mit einem Prüfstrom vom halben, einfachen oder fünffachen Wert des eingestellten Nominalstroms durch, in Phase mit der positiven oder negativen Halbwelle der Netzspannung (empfohlener Modus).

x½ Das Gerät führt den Messvorgang mit halben Prüfnennstrom durch.

x1 Das Gerät führt den Messvorgang mit einem Prüfstrom gleich dem Wert des eingestellten Nominalstroms durch.

x2 Das Gerät führt den Messvorgang mit doppelten Prüfstrom durch

x5 Das Gerät führt den Messvorgang mit einem Prüfstrom vom fünffachen Wert des eingestellten Nominalstroms durch.

Das Gerät führt den Messvorgang mit einem ansteigenden Prüfstrom durch. Dieser Test kann ausgeführt werden, um den realen Auslösestrom des RCD-Schutzschalters zu ermitteln.

WARNUNG

Der Test eines RCD-Schutzschalters führt zu dessen Auslösung. **Vergewissern Sie sich daher, dass dem RCD-Schutzschalter KEINE Verbraucher nachgelagert sind, die durch eine Abschaltung des Systems Schaden nehmen könnten.**
Trennen Sie alle dem RCD-Schutzschalter nachgelagerten Verbraucher vom Netz, denn diese könnten zusätzliche Fehlerströme erzeugen und damit die Messergebnisse stark verfälschen machen.

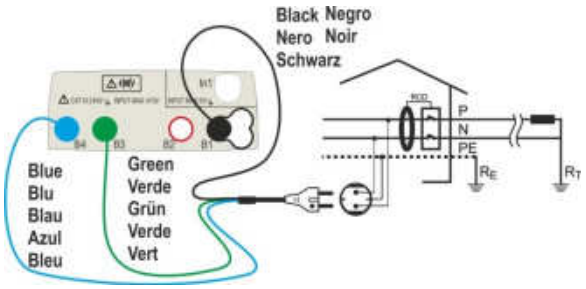


Abb. 10: Geräteanschluss zum einphasigen oder mehrphasigen Test des 230-V-RCD-Schutzschalters mittels 3 Leiter Schukokabel

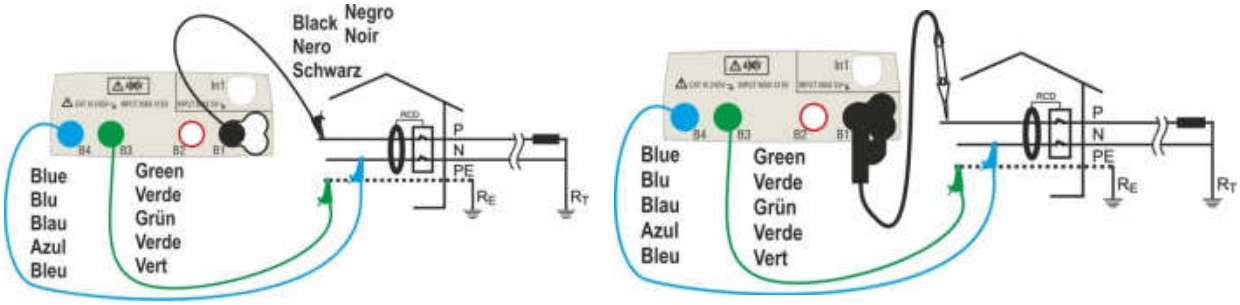


Abb. 11: Geräteanschluss zum einphasigen oder mehrphasigen Test des 230-V-RCD-Schutzschalters mittels Einzelkabeln und Tastkopf

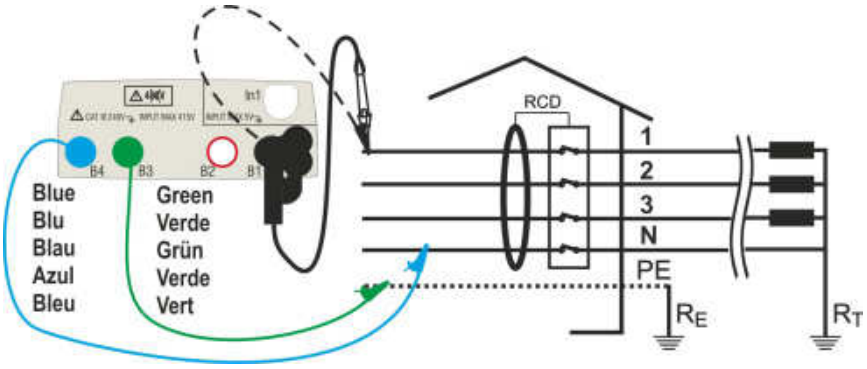


Abb. 12: Geräteanschluss zum 400V + N + PE dreiphasigen Test des RCD-Schutzschalters mittels Einzelkabeln und Tastkopf

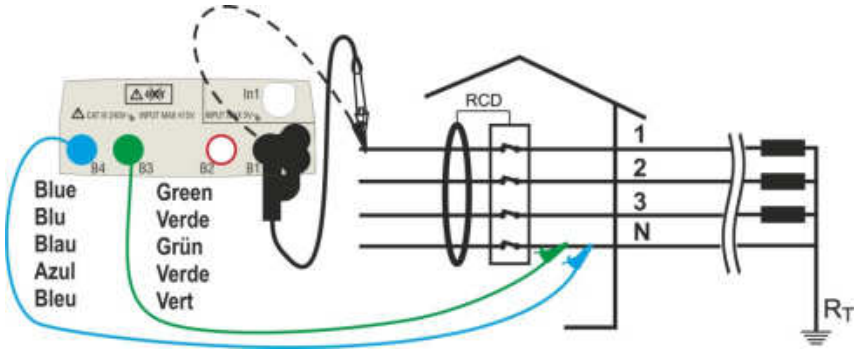


Abb. 13: Geräteanschluss zum 400V + N (kein PE) dreiphasigen Test des RCD-Schutzschalters mittels Einzelkabeln und Tastkopf

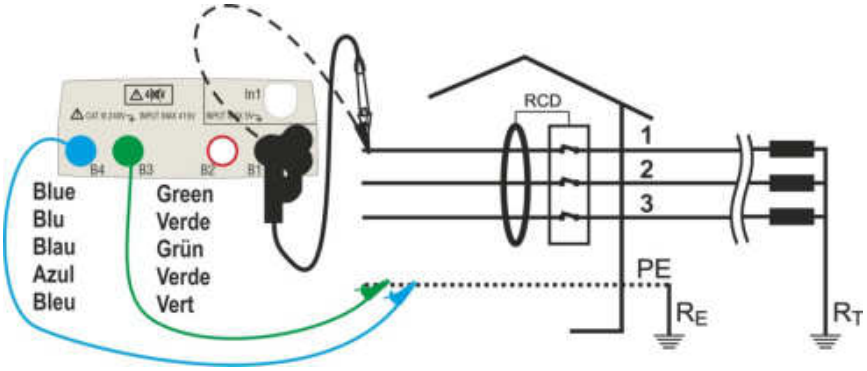


Abb. 14: Geräteanschluss zum 400V + PE (kein N) dreiphasigen Test des RCD-Schutzschalters mittels Einzelkabeln und Tastkopf

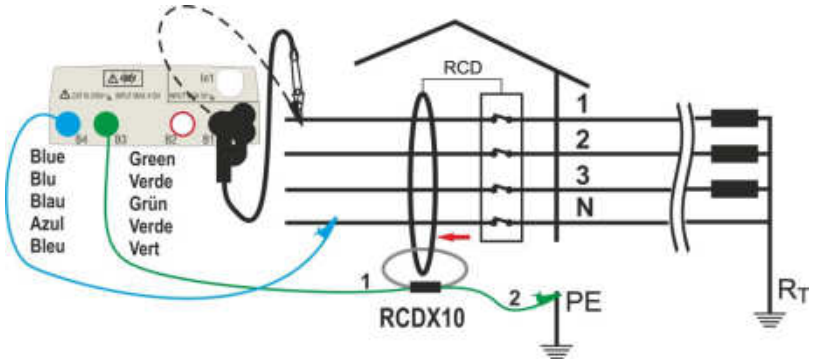
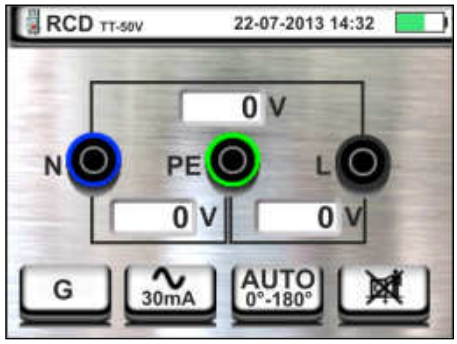


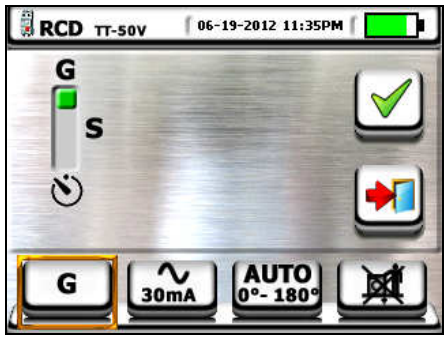
Abb. 15: Anschluss an RCD mit externen Summenstromwandler mit optionalem Zubehörteil RCDX10

1. Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



Drücken Sie das linke Symbol zur Einstellung des Betriebs des RCD-Schutzschalters. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste und wählen Sie den gewünschten Betrieb unter: **G** (Allgemein), **S** (selektiv), (verzögert) aus.

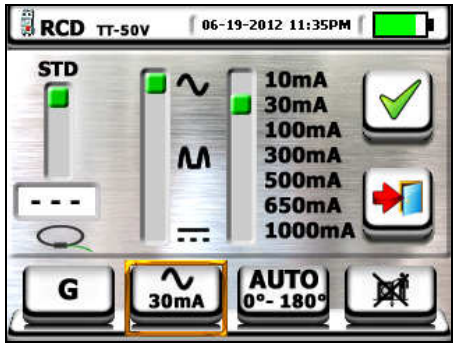


Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein der ausgewählten Einstellung.

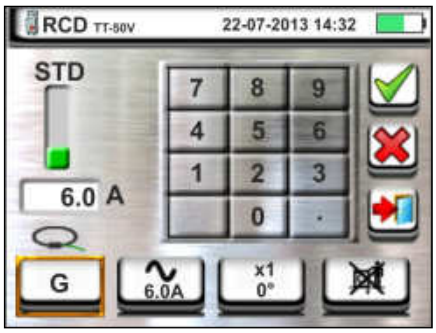
Für die Auswahl von RCD-Schutzschalter des verzögerten Typs zeigt das Gerät den folgenden Bildschirm an:

3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Werts im Timer-Feld und stellen Sie den Wert der Verzögerung des RCD-Schutzschalters in Sekunden zwischen **1s** und **500ms** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.
Berühren Sie das Symbol in der Mitte zur Einstellung der Wellenform des RCD-Schutzschalters und des Auslösestroms. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

4. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie den Nominalstrom des RCD-Schutzschalters aus zwischen: **10,30,100,300,500,650 oder 1000mA**.

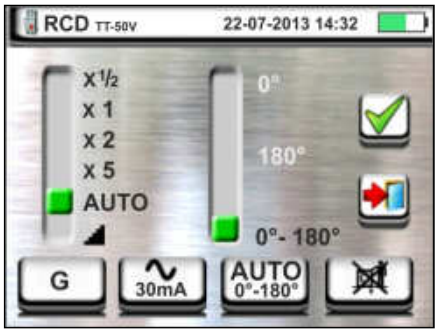


Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie den Typ des RCD-Schutzschalters aus: (Typ AC), (Typ A), (Typ B) oder (RCD mit externen Summenstromwandler – mit Anwendung des optionalen Zubehörteils RCDX10) " ". Bei Auswahl des RCD-Schutzschalters mit separaten Zangenbacken zeigt das Gerät die folgende Bildschirmseite an.



4a:: Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld "A" und stellen Sie den Wert des Nennstroms des RCD-mit externen Summenstromwandler mit der virtuellen Tastatur ein. Der einstellbare Maximalwert beträgt **10.0A**. Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück

5. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie den gewünschten Prüftyp unter:



- **x ½** → Manuell mit Faktor ½ Idn
- **x 1** → Manuell mit Faktor 1 Idn
- **x 2** → Manuell mit Faktor 2 Idn
- **x 5** → Manuell mit Faktor 5 Idn
- **AUTO** → Automatischer Prüfmodus (6 aufeinanderfolgende Testvorgänge)
- → Rampe (Messung mit ansteigendem Prüfstrom)

Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Polarität des Teststroms unter: **0°** (direkte Polarität), **180°** (umgekehrte Polarität), **0°-180°** (nur für automatischen Betriebsmodus) aus.

Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück. Achten Sie auf das Vorhandensein der ausgewählten Einstellunge

.

6.

Berühren Sie das vierte Symbol auf der Unterseite des Displays und wählen Sie die mögliche Anzeige der Berührungsspannung am Ende der Messung. Es stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- → Der Wert der Berührungsspannung wird im Display am Ende der Messung angezeigt.

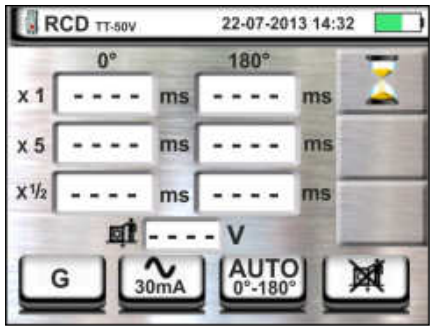
- → Der Wert der Berührungsspannung wird nicht im Display am Ende der Messung angezeigt. In diesem Zustand zeigt das Gerät das Symbol "**- - -**" an

7. Führen Sie den grünen, blauen und schwarzen Sicherheitsbananenstecker des dreipoligen Schukokabels in die entsprechenden Eingangsbuchsen B3, B4 und B1 des Messgerätes ein. Alternativ dazu können Sie Einzelkabel verwenden und die entsprechenden Krokodilklemmen an die freien Kabelenden aufstecken. Sie können auch den Tastkopf benutzen, indem Sie dessen mehrpoligen Steckverbinder in die Eingangsbuchse B1 einführen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 10, Abb. 11, Abb. 12, Abb. 13 und Abb. 14.

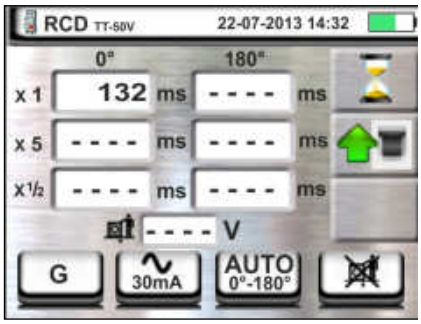
6.3.1. AUTO Modus

7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs.

   Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display, wo das Symbol der Sanduhr die Ausführung des Tests angibt.

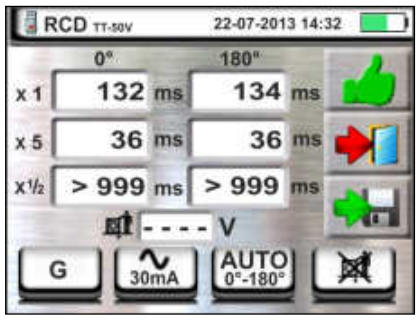


8. Im AUTO Modus führt das Gerät eine Reihenfolge von 6 automatischen Messvorgängen durch:



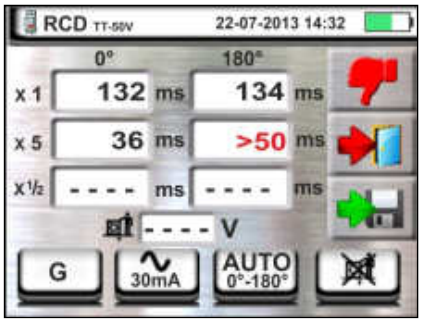
- IdN x 1 mit 0° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter muss auslösen, danach wieder einschalten, ikon)
- IdN x 1 mit 180° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter muss auslösen, danach wieder einschalten, ikon
- IdN x 5 mit 0° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter muss auslösen, danach wieder einschalten, ikon
- IdN x 5 mit 180° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter muss auslösen, danach wieder einschalten, ikon
- IdN x ½ mit 0° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter darf nicht auslösen)
- IdN x ½ mit 180° Phasenwinkel (der RCD-Schutzschalter darf nicht auslösen) Ende des Testvorgangs).

9. Das Testergebnis ist positiv, wenn alle Auslösezeiten mit den Grenzwerten in Tabelle 4 übereinstimmen.
   Das Testergebnis ist negativ, wenn einer der Werte außerhalb der Grenzwerte liegt. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.
10. Ist der Testvorgang beendet und stimmen alle Auslösezeiten von allen sechs Einzeltests mit den Grenzwerten in Tabelle 4 überein, zeigt das Gerät das



   Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

11. Ist der Testvorgang beendet und stimmt eine der Auslösezeiten **nicht** mit den Grenzwerten überein



   zeigt das Gerät das Symbol um abzugeben, dass der Test ein negatives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

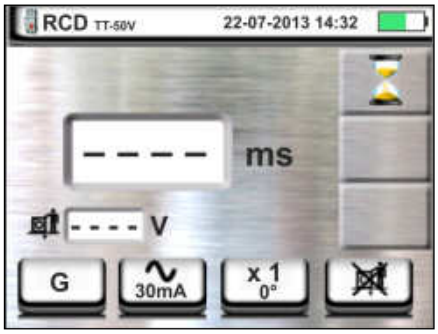
ACHTUNG

Entsprechend der Norm EN61008 muss beim Test selektiver RCD-Schutzschalter zwischen zwei Tests ein Intervall von 60 Sekunden (30s für Tests bei ½ Idn) eingehalten werden. Im Display des Gerätes wird eine Stoppuhr mit der vor dem nächsten automatischen Test verbleibenden Zeit angezeigt.

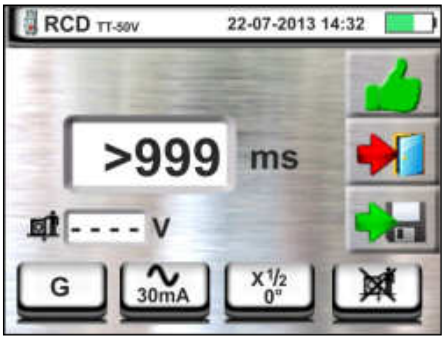
6.3.2. Modus x½, x1, x2, x5

7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs.

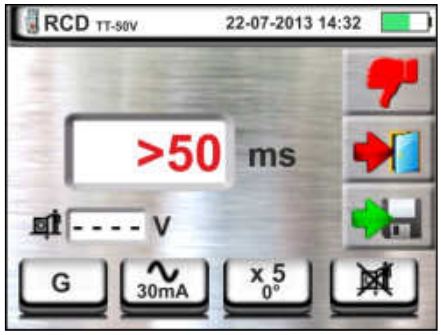
   Der hier nebenstehende Bildschirm (bezüglich des Faktors x1) erscheint im Display, wo das Symbol der Sanduhr die Ausführung des Tests angibt.



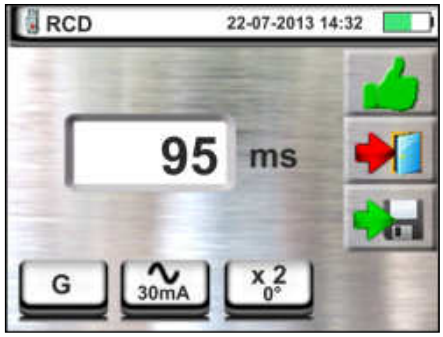
8. Ist der Testvorgang mit Faktor **x1/2, x1**, **x2** oder **x5** beendet und stimmt die Auslösezeit mit den Grenzwerten überein, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



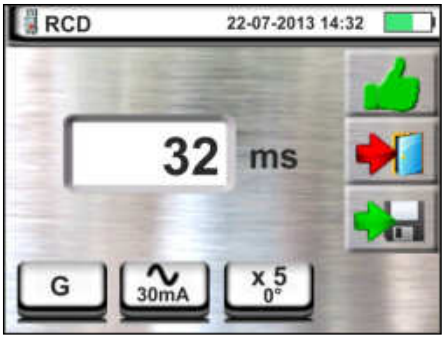
9. Ist der Testvorgang mit beendet und stimmt die Auslösezeit nicht mit den Grenzwerten überein, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein negatives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



10 Ist der Testvorgang mit Faktor **x2** beendet und stimmt die Auslösezeit mit den Grenzwerten überein, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



11 Ist der Testvorgang mit Faktor **x5** beendet und stimmt die Auslösezeit mit den Grenzwerten überein, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



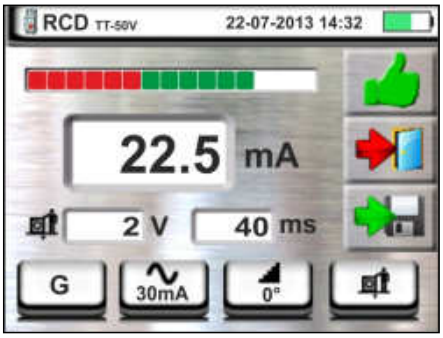
6.3.3. Modus ⟋ (Rampenfunktion)

Diese Norm definiert die Auslösezeiten für RCD-Schutzschalter bei einem bestimmten Nominalstrom. Der Modus ⟋ dient zur Messung der Auslösezeit bei einem bestimmten Auslösestrom (die auch niedriger als bei Nominalspannung sein kann).

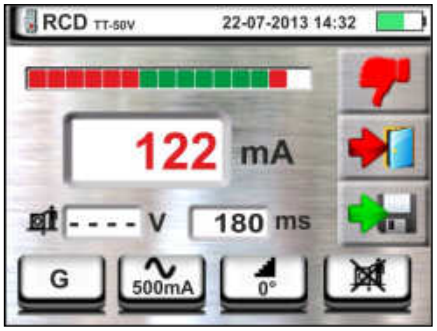
7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs.

   Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display, wo das Symbol der Sanduhr die Ausführung des Tests angibt.

8. Ist der Testvorgang beendet und stimmt dem Auslösestrom mit den Grenzwerten in der Tabelle 4 überein, zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



9. Ist der Testvorgang beendet und stimmt der Auslösestrom mit den Grenzwerten nicht überein, zeigt das Gerät das Symbol um abzugeben, dass der Test ein negatives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

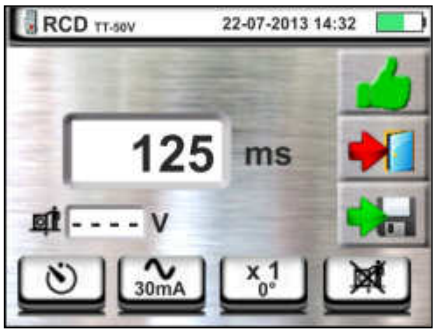


WARNUNG

Entsprechend der Norm EN61008 muss beim Test selektiver RCD-Schutzschalter zwischen zwei Tests ein Intervall von 60 Sekunden eingehalten werden. Der Modus ⟋ steht daher für selektive RCD-Schutzschalter nicht zur Verfügung.

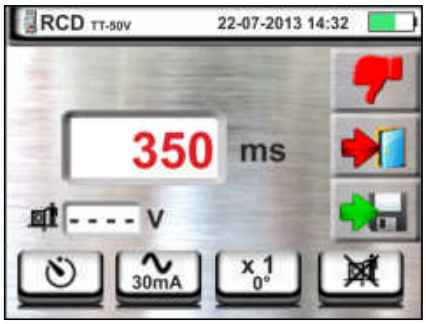
6.3.4. Test an RCD-Schutzschaltern mit Verzögerung

8. Ist der Testvorgang beendet und ist die gemessene Auslösezeit kleiner oder gleich der eingestellten Verzögerungsschwelle, zeigt das Gerät das Symbol



um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

Ist der Testvorgang beendet und ist die gemessene Auslösezeit höher als die eingestellte Auslöszeit, zeigt



das Gerät das Symbol um anzugeben, dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

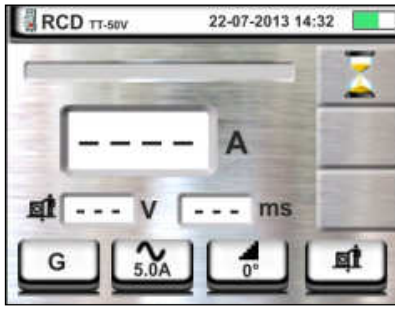
6.3.5. RCD-Test mit externem Summenstromwandler

Das Gerät ermöglicht die Messung der Auslösezeit und -strom an RCD mit externen Summenstromwandler mit Strom bis 10A (mit optionalem Zubehörteil RCDX10)

1. Schließen Sie das Gerät und das optionale Zubehörteil **RCDX10** an der Installation, in Einklang mit **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**. Achten Sie auf die Verbindung der Kabel "**1**" und "**2**" des Zubehörteils RCDX10 und auf die Richtung des Stroms, die vom Pfeil am Gerät angegeben ist. Sie können auch die externe Prüfspitze PR400 benutzen, indem Sie dessen mehrpoligen Steckverbinder in die Eingangsbuchse B1 einführen

2. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorgangs.

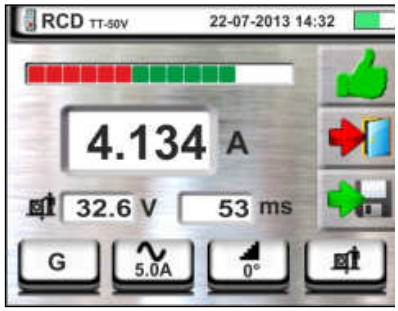
   Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display, wo das Symbol der Sanduhr die Ausführung des Tests angibt



3. Ist der Testvorgang beendet und ist der gemessene Auslösestrom kleiner oder gleich der eingestellten

   Grenze zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben dass der Test ein positives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren

   Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes

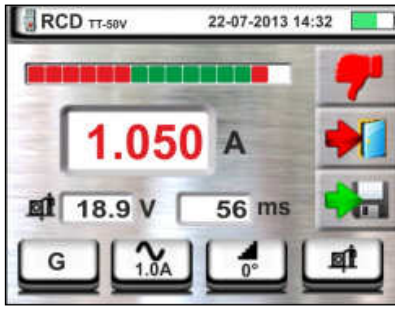


4. Ist der Testvorgang beendet und ist der gemessene Auslösestrom größer als der eingestellte Grenzwert

   zeigt das Gerät das Symbol um anzugeben dass der Test ein negatives Ergebnis hatte, und ein Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden erscheint im Display.

   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren

   Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes



6.3.6. Anomalien

1. Wenn die Spannung zwischen den Eingängen B1 und B4 und den Eingängen B1 und B3 höher als 265 V ist, zeigt das Gerät einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

2. Wenn die Spannung zwischen den Eingängen B1 und B4 und den Eingängen B1 und B3 niedriger als 100 V ist, zeigt das Gerät einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

3. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B1 (Phasenleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

4. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B4 (Neutralleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

5. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B3 (PE-Leiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

6. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und Neutral-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Drehen Sie den Schukostecker oder überprüfen Sie die angeschlossenen Einzelkabel.

7. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und PE-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel.

Wenn der zu testende RCD-Schutzschalter während der Vortestphase (die das Gerät vor der ausgewählten Prüfung automatisch ausführt) auslöst, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Vergewissern Sie sich, dass der eingestellte Wert für IdN dem angeschlossenen RCD-Schutzschalter entspricht, und dass alle dem Schutzschalter nachgelagerten Verbraucher abgeklemmt sind

Falls das Gerät ein gefährliches Potenzial auf dem PE-Leiter ermittelt, unterbricht es die Prüfung und zeigt die nebenstehende Meldung an. Überprüfen Sie die Funktion des PE-Leiters und der Erdinstallation. Diese Meldung kann auch bei **zu kurzem Drücken** der **GO/STOP** Taste erscheinen

Falls das Gerät bei der Anfangsprüfung eine gefährliche Berührungsspannung Ut ermittelt (höher als der eingestellte Grenzwert 25V oder 50V), führt es kein Test durch und zeigt die nebenstehende Meldung an. Überprüfen Sie die Leistung des PE-Leiters und der Erdinstallation

8.

Falls das Gerät eine Spannung Vn-pe > 50V (oder Vn-e > 25V) ermittelt, unterbricht es die Prüfung aus Sicherheitsgründen und zeigt die nebenstehende Meldung an. Überprüfen Sie die Leistung des PE-Leiters und der Erdinstallation

Falls das Gerät an den Eingangsbuchsen eine zu hohe externe Impedanz ermittelt, die die Versorgung des Nominalstroms verhindert, unterbricht es die Prüfung und zeigt die nebenstehende Meldung an. Trennen Sie eventuelle hinter dem RCD-Schalter verbundene Verbraucher ab, bevor Sie die Prüfung durchführen

Für Tests auf RCD-Schaltern Typ B Falls das Gerät die internen Kondensatoren des RCDs nicht laden kann, zeigt es die nebenstehende Meldung an. Überprüfen Sie, dass die VL-N Spannung höher als 190V ist

Für Tests auf RCD-Schaltern Typ B Falls das Gerät eine Eingangsspannung Phase-Neutralleiter <190V ermittelt, wird die Prüfung unterbrochen und die nebenstehende Meldung auf dem Display angezeigt. Überprüfen Sie die Werte der Spannungen auf der Anlage

Für Tests an RCD mit externen Summenstromwandler Liegt der eingestellte Nennstrom außerhalb des erlaubten Bereiches des Geräts, wird der Test angehalten und die folgende Meldung erscheint im Display. Ändern Sie den Nennstromwert der Schutzeinrichtung

6.4. LOOP: NETZ- & SCHLEIFENIMPEDANZ Z_{PE}, Z_{PN}, Z_{PP}

Diese Funktion wird entsprechend den Normen VDE0413- Teil 3, IEC/EN61557-3 ausgeführt und ermöglicht die Messung von Netzimpedanz, SchleifenImpedanz und dem voraussichtlichen Kurzschlussstrom Ik. Folgende Modi sind verfügbar:

L-N STD: Das Gerät ermittelt die Netz-Impedanz zwischen Phasen- und neutralem Leiter und errechnet den voraussichtlichen Kurzschlussstrom. Die Messung kann auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) und hohem Prüfstrom bis 200A mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt werden.

L-L STD: Das Gerät ermittelt die Netz-Impedanz zwischen zwei Phasenleitern und errechnet den voraussichtlichen Kurzschlussstrom. Die Messung kann auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) und hohem Prüfstrom bis 200A mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt werden.

L-PE STD: Das Gerät ermittelt die Schleifen-Impedanz zwischen Phasen- und Erdungs-Leiter und errechnet den voraussichtlichen Kurzschlussstrom. Die Messung kann auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) und hohem Prüfstrom bis 200A mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt werden.

Ra Gesamterdungswiderstand / Schleifenwiderstand ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters in Systemen mit und ohne Neutralleiter (

kA Überprüfung des Abschaltverhaltens der Schutzeinrichtungen mit Bezug auf die eingestellten Werte

I^2t I2t Test (magnetische Abschaltung) Auswahl der korrekten Dimension (Querschnitt, Material) der Leiter mit Bezug auf Leistungschutzschalter (MCB) mit Charakteristik B, C, K, D und Schmelzsicherungen des Typs gG und aM
Überprüfung des Abschaltverhaltens "thermische Abschaltung" bei Überlastung eines Leistungsschutzschalter "LS" mit seiner Charakteristik B, C,K,D und Schmelzsicherungen des Typs gG und aM und Auslösezeit.

WARNUNG

Die Messung der Netz- oder Schleifen-Impedanz führt zum Fließen eines maximal möglichen Prüfstroms entsprechend den technischen Daten des Messgerätes (§ 11.1). Dies kann zum Auslösen von magnetothermischen oder RCD-Schutzschaltern führen, sofern diese niedrigere Auslöseströme aufweisen.

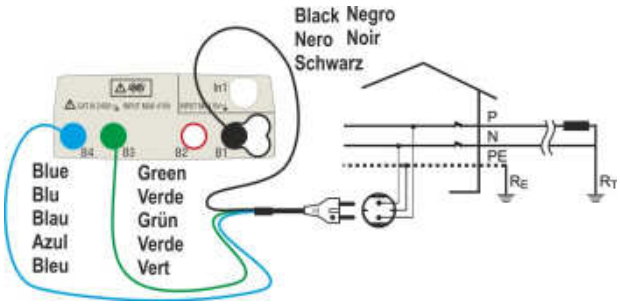


Abb. 16: Messung P-N/P-PE in ein-/zweiphasigen 230 V Systemen mittels 3 Leiter Schukokabel

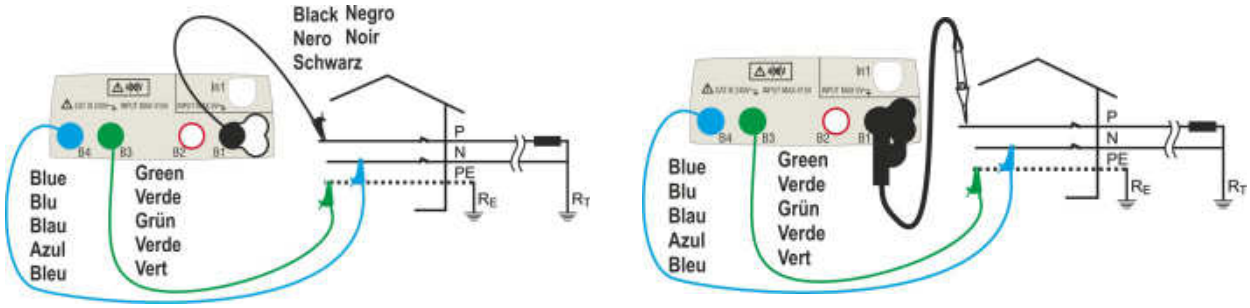


Abb. 15: Messung P-N/P-PE in ein-/zweiphasigen 230 V Systemen mittels Kabeln und Tastkopf

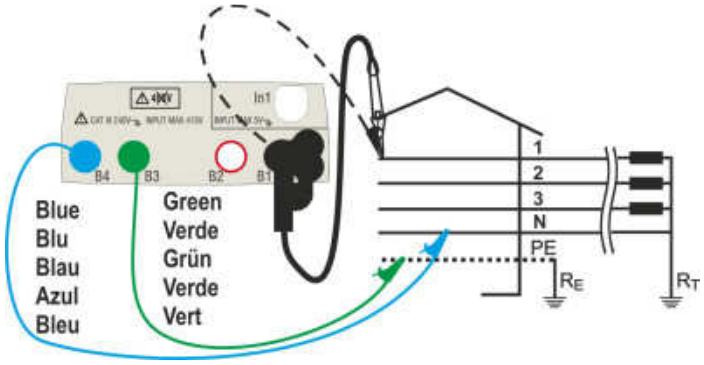


Abb. 16: Messung P-N/P-PE in dreiphasigen 400V+N+PE Systemen mittels Einzelkabeln und Tastkopf

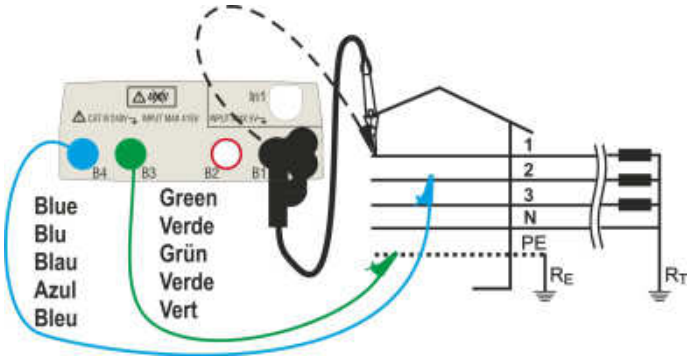


Abb. 17: Messung P-P in dreiphasigen 400V + N + PE Systemen

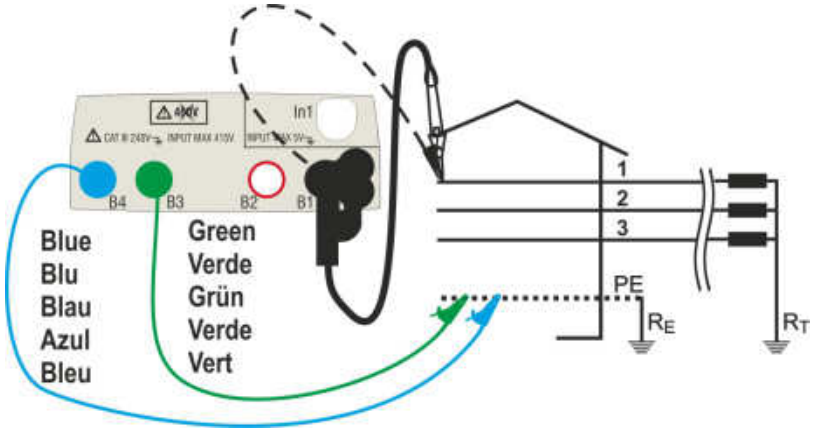


Abb. 18: Messung P-PE/P-N in 400V + PE (no N) Systemen mittels Einzelkabeln und Tastkopf

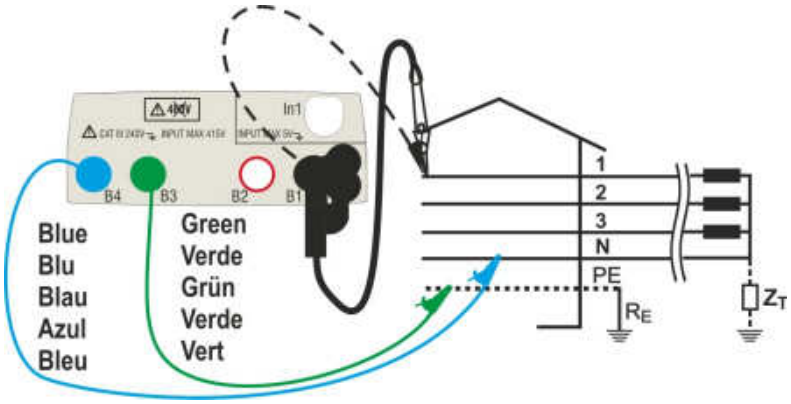
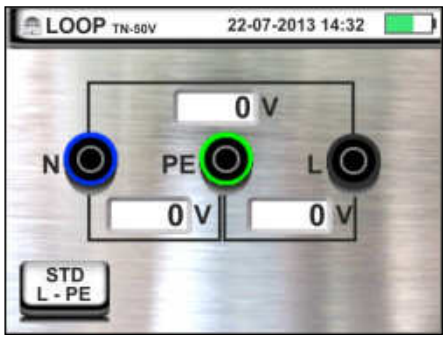


Abb. 19: Messung P-PE in IT Systemen mittels Einzelkabeln und Tastkopf

6.4.1. Schleifen-Impedanz P-PE Modus



1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

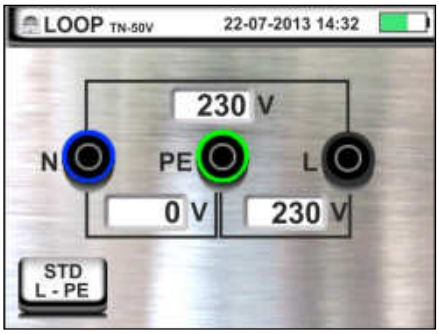
2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol aus zur Ausführung der Messung mit dem Gerät alleine, oder wählen Sie das Symbol aus, zur Ausführung der Messung mit dem Gerät + optionalem Zubehörteil IMP57 (siehe § 6.4.9).

   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “**L-PE**” aus. Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “**STD**” aus. Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

3. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen.

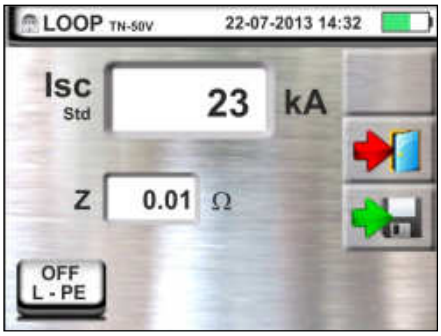
4. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. , Abb. 15, Abb. 16 und Abb. 18.

5. Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-N und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.



   Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System. Der folgende Bildschirm erscheint im Display des Gerätes:

6. Der Wert des voraussichtlichen Kurzschlussstroms (Ik oder Isc) wird im Oberteil des Displays angezeigt, während der Wert der Netz-/Schleifen-Impedanz Z_{PE} auch im Unterteil des Displays angezeigt ist.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



   Formel zur Berechnung des voraussichtlichen Kurzschlussstroms (Isc):

$$I_{SC} = \frac{U_{P-PE}}{Z_{PE}}$$

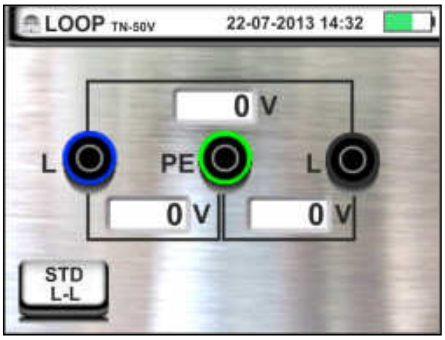
   wobei: Z_{PE} die gemessene Schleifen-Impedanz ist;
   U_{P-PE} die Nominalspannung Phase-zu-Erde ist;
   U_{P-PE} = 127V wenn $V_{P-PE\ mis} \leq 150V$
   U_{P-PE} = 230V oder U_{P-PE}=240V wenn $V_{P-PE\ mis} > 150V$

In TT-Systemen ist der Impedanzwert immer höher als der Erdungswiderstand und wird **Gesamterdungswiderstand** genannt. Daher kann der gemessene Wert in Einklang mit der Vorschrift als Wert für den Gesamt-Erdungswiderstand des Systems angesehen werden. Zur Ausführung der Messung ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters siehe § 6.4.8.

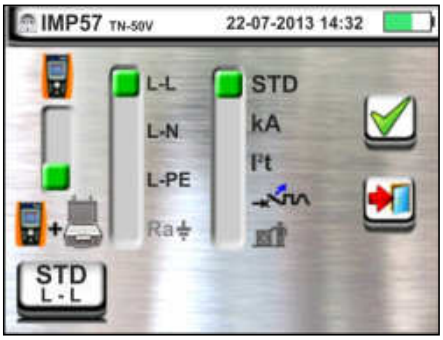
6.4.2. Schleifen/ Netz-Impedanz P-N und P-P Modus

1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.
   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol aus zur Ausführung der Messung mit dem Gerät alleine, oder wählen Sie das Symbol aus, zur Ausführung der Messung mit dem Gerät + optionalem Zubehörteil IMP57 (siehe § 6.4.9).
   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “**L-L**” oder **L-N**” aus.
   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “**STD**” aus. Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

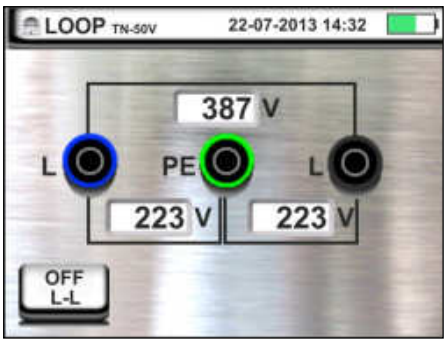


3. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen.

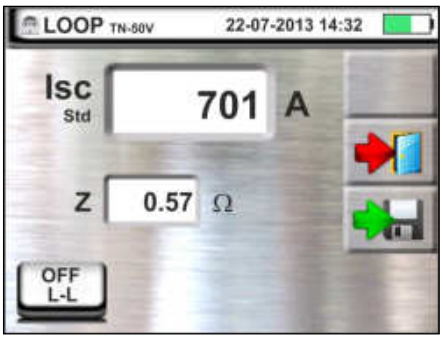
4. Verbinden Sie die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 17.

5. Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L, L-N und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

   Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System. Der folgende Bildschirm erscheint im Display des Gerätes:



6. Der Wert des voraussichtlichen Kurzschlussstroms (Ik oder Isc) wird im Oberteil des Displays angezeigt, während der Wert der Netz-/Schleifen-Impedanz Z_{PP} auch im Unterteil des Displays angezeigt ist.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



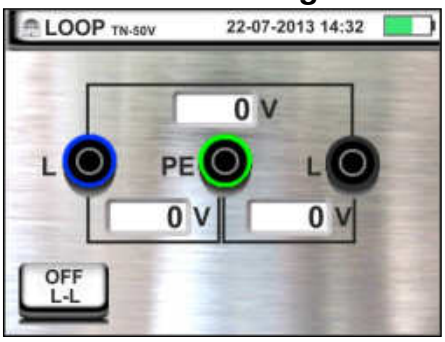
   Formel zur Berechnung des voraussichtlichen Kurzschlussstroms (Isc):

$$I_{SC} = \frac{U_{P-P}}{Z_{PP}}$$

wobei: Z_{PP} die gemessene Fehlerstrom-Impedanz ist;
U_{P-P} die Nominalspannung Phase-zu-Phase ist;
U_{P-P} = 127V wenn $V_{P-P\ mis} \leq 150V$
U_{P-P}=230V oder U_{P-P} = 240V wenn $150V<V_{P-P\ mis}\leq 265V$
U_{P-P} = 400V oder U_{P-P} = 415V wenn $V_{P-P\ mis} > 265V$

6.4.3. kA Test zur Prüfung des Abschaltvermögens einer Schutzeinrichtungen

1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).



   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol aus zur Ausführung der Messung mit dem Gerät alleine, oder wählen Sie das Symbol aus, zur Ausführung der Messung mit dem Gerät + optionalem Zubehörteil IMP57 (siehe § 6.4.9).
   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie unter den Optionen “**L-L**”, “**L-N**” oder “**L-PE**” (nur TN Systeme) aus.
   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “**kA**” aus.

   Berühren Sie das Symbol unten rechts, um den maximalen Auslösestrom einzustellen, in “kA” angegeben, den der Leistungsschutzschalter unterbrechen muss. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

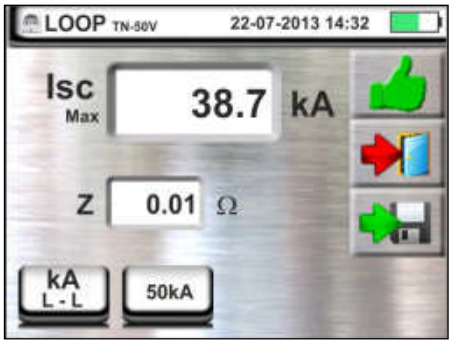
3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im kA Feld und stellen Sie den Wert des Auslösestroms des Leitungsschutzschalters zwischen **1kA** und **9999kA** mit der virtuellen Tastatur ein.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

4. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 15, Abb. 16 und Abb. 18.
   Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

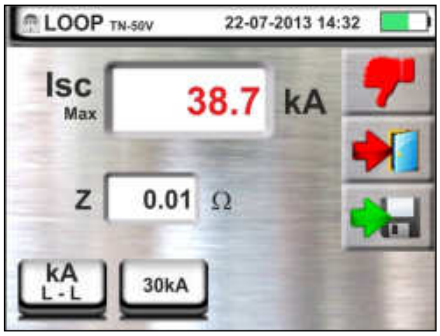
5. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.

   Bei positivem Prüfergebnis zeigt das Gerät die nebenstehend abgebildete Bildschirmseite.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



6. Bei negativem Prüfergebnis (max ermittelter Kurzschlussstrom Isc > eingestellter Grenzwert) zeigt das Gerät die nebenstehend abgebildete Bildschirmseite.

   Wird das Messergebnis in roter Schrift dargestellt so kann von einem negativen Prüfergebnis ausgegangen werden..
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



6.4.4. I2t Test (mangnetische Abschaltung)

WARNUNG

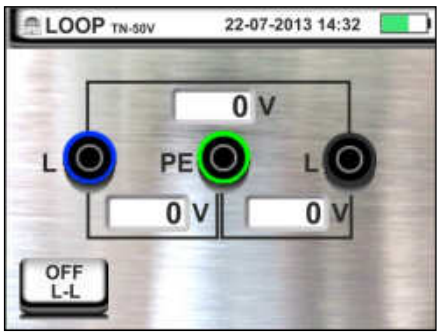
Die Prüfung des Leitungsschutzschalters gegen die magnetischen oder thermischen Effekte eines Kurzschlusses wird unter den folgenden Voraussetzungen durchgeführt:

- Kenlininien MCB in Einklang mit IEC / EN 60898-1;
- Umgebungstemperatur 25°C
- Einzelpolkabel (keine parallel-geschalteten Kabel);
- Vorhandensein von externer Isolierung (kein offen liegender Leiter);
- Keine Oberwellen;
- Kurzschluss am Anfang oder am Ende der Leitung bei Abwesenheit von einem Schutz gegen Überlastungen;
- Nicht im Boden vergrabenes Kabel.

Die vom Gerät durchgeführte Prüfung ersetzt in KEINEM Fall die Projektberechnungen.

1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

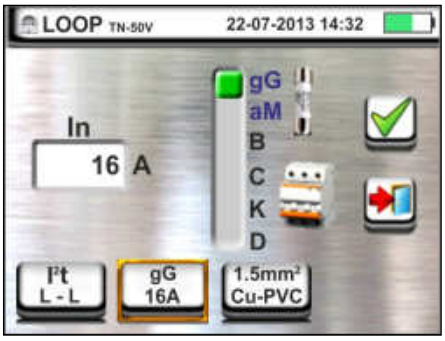
2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol aus zur Ausführung der Messung mit dem Gerät alleine, oder wählen Sie das Symbol aus, zur Ausführung der Messung mit dem Gerät + optionalem Zubehörteil IMP57 (siehe § 6.4.9).

   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie unter den Optionen “**L-L**”, “**L-N**” oder “**L-PE**” (nur TN Systeme) aus.

   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “**I^2t**” aus.

   Berühren Sie das Symbol unten in der Mitte, um den Schutztyp und seinen Nominalstrom einzustellen. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

3. Bewegen Sie den Kursor der Leiste und wählen Sie den Schutztyp aus (Schmelzsicherung Typ **gG** oder **aM** oder Leistungsschutzschalter mit Charakteristik **B**, **C**, **K**, oder **D**).



   Berühren Sie das Feld “In”. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

4. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im In Feld und stellen Sie den Wert des Nominalstroms des LS-Schutzschalters innerhalb des vom Gerät erlaubten Intervalls mit der virtuellen Tastatur ein.

   Folgende Optionen stehen zur Verfügung auf dem Instrument:

   - MCB Strom (B-Kurve) wählbar:: **6,10,13,15,16,20,25,32,40,50,63A**
   - MCB Strom (C, K Kurve) wählbar: **0.5,1,1.6,2,4,6,10,13,15,16,20,25,32,40,50,63A**
   - MCB Strom (D-Kurve) wählbar::
   - **0.5,1,1.6,2,4,6,10,13,15,16,20,25,32A**
   - Nominal Strom Sicherung für Betrieibsklasse gG (trägflink) wählbar: **2, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000,1250A**
   - Nominal Strom Sicherung Bertriebsklasse aM wählbar:: **2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630A**

   Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

   Berühren Sie das Symbol rechts unten um den Typ, (Querschnitt, Material des Leitermantels (Isolation) des Kabels der zu testenden Leitung einzustellen. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

5. Bewegen Sie den Kursor der zur mittleren Leiste und wählen Sie den Leitertyp aus. Es stehen die Optionen **Cu** (Kupfer) und **Al** (Aluminium) zur Verfügung.

Berühren Sie das Feld “**mm²**” und mit Hilfe der numerischen Tastatur, stellen Sie den Querschnitt des einzelnen Leiters unter den Werten frei frei wählbar

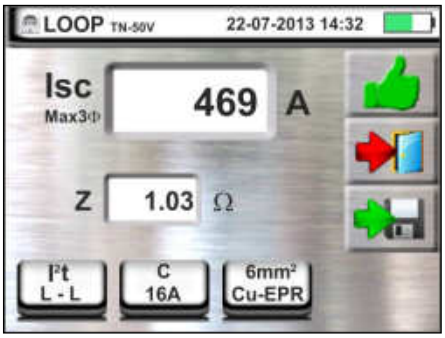
Berühren Sie das Feld “ ” und, mit Hilfe der numerischen Tastatur, stellen Sie die Anzahl Leiter im Kabel ein. Falls das Kabel aus einem einzelnen Leiter besteht, stellen Sie “**1**” ein

Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie den Typ der Kabelisolierung unter: **PVC**, **Rub/Butil** (Gummi / Butylgummi) und **EPR/XLPE** (Ethyl-Propyl-Gummi / Cross-linked Polyethylen) aus.

Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

6. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend, Abb. 15, Abb. 16 und Abb. 18.
Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.
Bei positivem Ergebnis (der maximale voraussichtliche dreiphasige Kurzschlussstrom im Fall Zpp, also Phase-Phase, kann vom Leiter mit den ausgewählten Einstellungen getragen werden) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



8. Bei negativem Testergebnis (der maximale voraussichtliche dreiphasige Kurzschlussstrom im Fall Zpp, also Phase-Phase, kann vom Leiter mit den ausgewählten Einstellungen **NICHT** getragen werden) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.

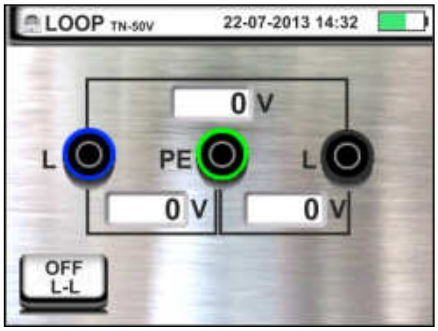
Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das

Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.4.5. Test zur thermischen Überprüfung der Schutzvorrichtungen

Überprüfung des Abschaltverhaltens und korrekte Dimensionierung des Leistungsschutzschalter

1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Nennsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).



Berühren Sie das Symbol .Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol aus zur Ausführung der Messung mit dem Gerät alleine, oder wählen Sie das Symbol aus, zur Ausführung der Messung mit dem Gerät + optionalem Zubehörteil IMP57 (siehe § 6.4.9).

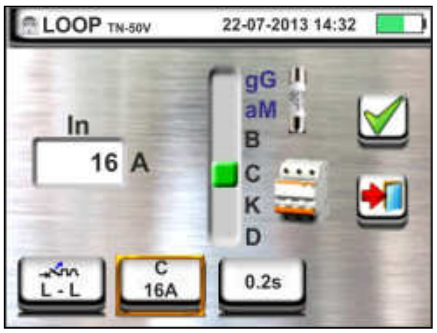
Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie unter den Optionen “**L-L**”, “**L-N**” oder “**L-PE**” (nur TN Systeme) aus.

Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option “ ” aus.

Berühren Sie das Symbol unten in der Mitte, um den Schutztyp (Charakteristik) und seinen Nominalstrom (Nennstrom LS Schalter) einzustellen. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

3. Bewegen Sie den Kursor auf der Leiste und wählen Sie den Schutztyp aus: Schmelzsicherung Typ **gG** oder **aM)** oder Leistungsschutzschalter (MCB) mit Charakteristik **B**, **C**, **K**, **D**.

   Berühren Sie das Feld “In”. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



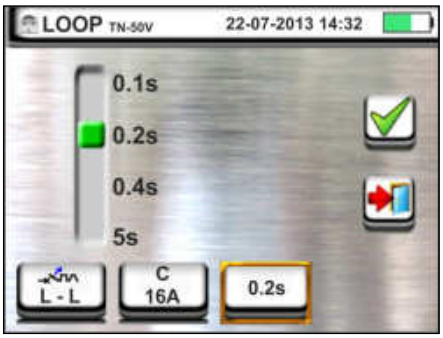
4. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im In Feld und stellen Sie den Wert des Nominalstroms des Schutzschalters innerhalb des vom Gerät erlaubten Bereiches mit der virtuellen Tastatur ein.

   Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

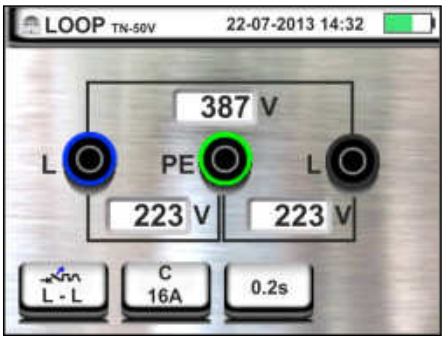
   Berühren Sie das Symbol unten rechts zur Einstellung der Auslösezeit des Schutzschalters. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

5. Bewegen Sie den Kursor auf der Leiste und wählen Sie die Auslösezeit der Sicherung/Schutzschalters zwischen: **0.1s**, **0.2s**, **0.4s**, oder **5s** aus.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.



6. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. , Abb. 15, Abb. 16 und Abb. 18.
   Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.



7. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.

   Bei positivem Ergebnis (der voraussichtliche minimale Kurzschlussstrom wird von der Schutzeinrichtung in der ausgewählten Zeit unterbrochen) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

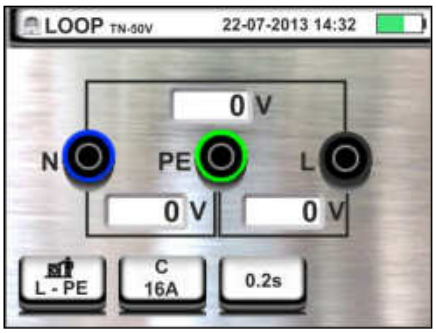
8. Bei negativem Ergebnis (der voraussichtliche minimale Kurzschlussstrom wird von der Schutzeinrichtung in der ausgewählten Zeit **NICHT** unterbrochen) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.

   Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.4.6. Schleifen-Impedanz P-PE Modus (TN System)

Wählen Sie die Optionen “TN”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

Bewegen Sie den Kursor in der linken Leiste und wählen Sie das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs aus.

Bewegen Sie den Kursor in der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “**L-PE**” aus. Der Kursor der rechten Leiste bewegt sich dann automatisch zur Stellung .

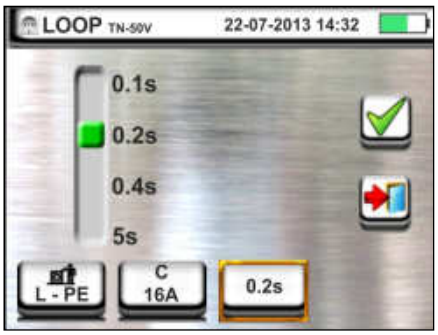
Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im In Feld und stellen Sie den Wert des Nominalstroms des Schutzschalters innerhalb des vom Gerät erlaubten Bereiches mit der virtuellen Tastatur ein.

Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück

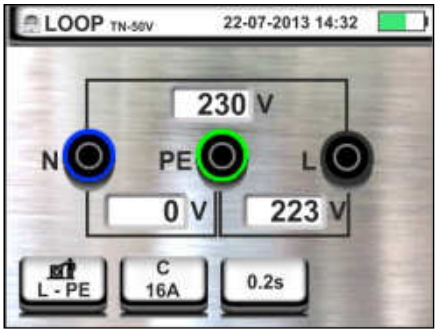
Bewegen Sie den Kursor auf der Leiste und wählen Sie die Auslösezeit der Sicherung/Schutzschalters zwischen: **0.1s**, **0.2s**, **0.4s**, oder **5s** aus.

Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück



Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. , Abb. 15, Abb. 16 und Abb. 18 in der nächsten möglichen Zeitpunkt der Schutzeinrichtung.

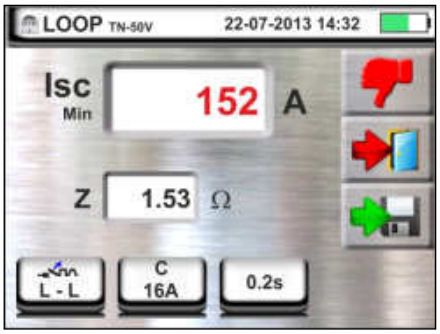
Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-N und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt



Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.
Bei positivem Ergebnis (ermittelter max. Kurzschlussstrom höher als Auslösestrom der Schutzeinrichtung innerhalb der vorgegebenen Zeit) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das

Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)

Bei negativem Ergebnis (ermittelter minimaler Kurzschlussstrom niedriger als Auslösestrom der Schutzeinrichtung innerhalb der vorgegebenen Zeit) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.

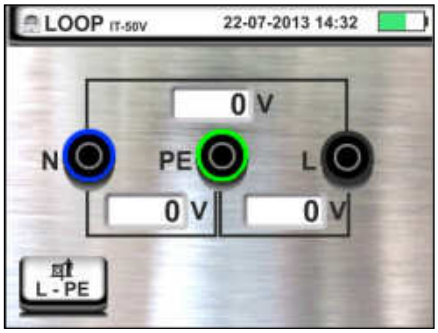


Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)

6.4.7. Schleifen-Impedanz P-PE Modus (IT Systeme)

1. Wählen Sie die Optionen “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

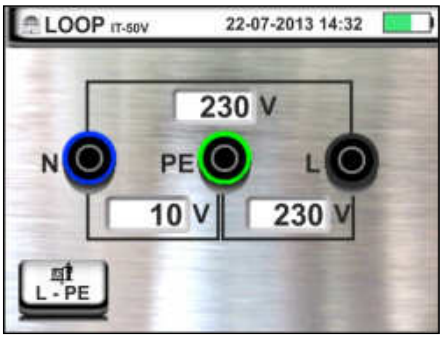
   

   Berühren Sie das Symbol unten. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:
2. Bewegen Sie den Kursor in der linken Leiste und wählen Sie das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs aus.

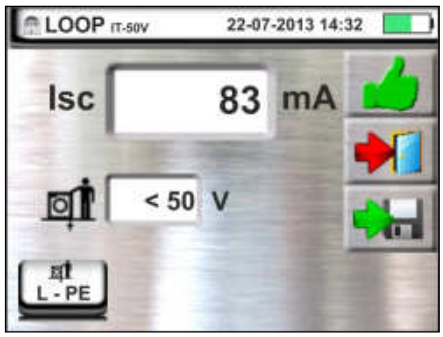
   Bewegen Sie den Kursor in der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “**L-PE**” aus. Der Kursor der rechten Leiste bewegt sich dann automatisch zur Stellung .

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

3. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 19.
   Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3) und von einer eventuellen Spannung N-PE wegen des Systems IT, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

4. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.

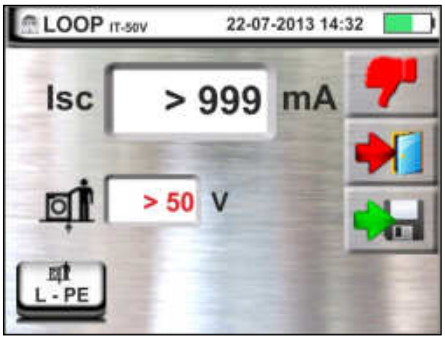


   Bei positivem Ergebnis (Berührungsspannung im Punkt <50V oder <25V) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert des gemessenen ersten Schleifenstroms, in **mA** angegeben, angezeigt ist.
   Bei Isc <30mA wird der Ut Wert nicht angezeigt

   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das

   Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

5. Bei negativem Prüfergebnis (Berührungsspannung Ub >50V oder >25V) zeigt das Gerät die nebenstehend abgebildete Bildschirmseite.



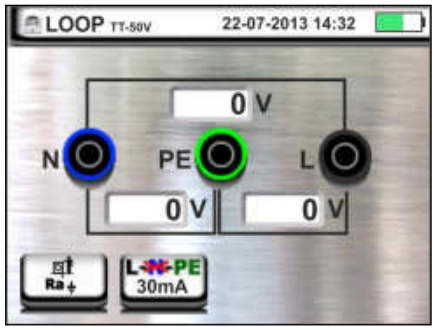
   Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !

   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das

   Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.4.8. Ra Erdungswiderstand ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters (TT Systeme)

1. Wählen Sie die Optionen “TT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).



   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol unten links. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

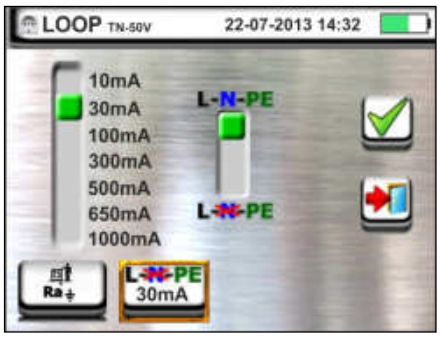
2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs aus.

   Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie die Option “ ” aus. Der Kursor der rechten Leiste bewegt sich dann automatisch zur Stellung .

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

   Berühren Sie das Symbol unten rechts. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

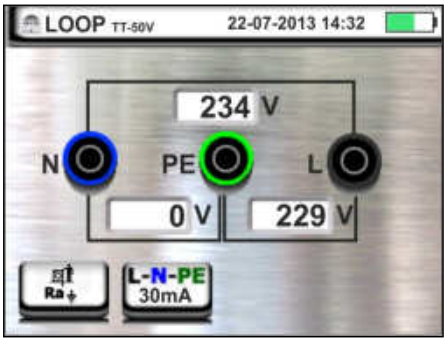
3. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie den Wert des Fehlernennstromes vom RCD aus: **10,30,100,300,500,650 oder 1000mA**



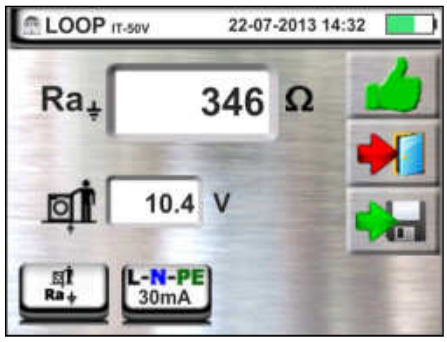
   Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie den Typ des Anschlusses unter: (Neutralleiter vorhanden) oder (Neutralleiter nicht vorhanden) aus.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

4. Trennen Sie, wenn möglich, alle dem Messpunkt nachgelagerten Verbraucher ab, denn deren Impedanz kann die Testergebnisse verfälschen. Verbinden Sie den Schukostecker, die Krokodilklemmen oder den Tastkopf mit der elektrischen Anlage entsprechend Abb. 10, Abb. 11, Abb. 12. Achten Sie auf das Vorhandensein von korrekten Spannungswerten zwischen L-L und L-PE entsprechend der Auswahl der Anfangsphase (siehe § 5.1.3), wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

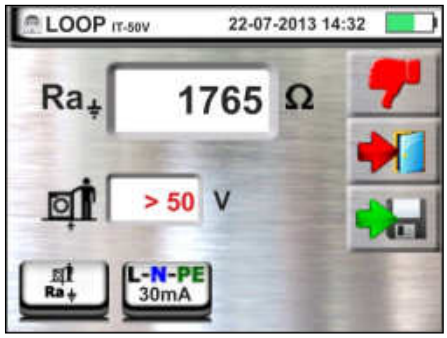


5. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.



   Bei positivem Ergebnis (Gesamterdungswiderstand Ra niedriger als das Verhältnis zwischen Grenzwert der Berührungsspannung Ub Lim und Auslösestrom des RCD-Schutzschalters) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung im sekundären Display angezeigt ist (Ub = 10,4V.
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6. Bei negativem Ergebnis (Gesamterdungswiderstand Ra größer als das Verhältnis zwischen Grenzwert der Berührungsspannung Ub Lim und Auslösestrom des RCD-Schutzschalters) zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an.



   Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !

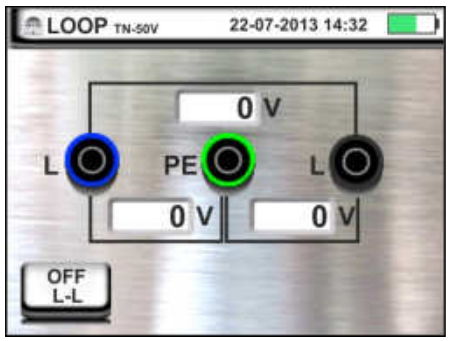
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.4.9. Impedanz-Messung mit optionalem Zubehör IMP57

Zur Messung der Impedanz mit dem optionalen Zubehör IMP57 müssen Sie es an die Master-Einheit (MACROTESTG3 oder COMBIG3) durch den optischen Anschluss mittels des mit dem IMP57 mitgelieferten optischen Kabels/RS-232 C2001 anschließen.
Das IMP57 wird direkt vom Netz versorgt, an dem gerade gemessen wird. Für weitere Informationen beziehen Sie sich auf die Bedienungsanleitung des IMP57.

Unten ist der Vorgang zur Messung der **Impedanz L-L STD in TN Systemen** beschrieben- Dieselben Vorgänge sind für alle anderen Fälle anwendbar unter Berücksichtigung dessen, was in den vorherigen Abschnitten beschrieben ist.

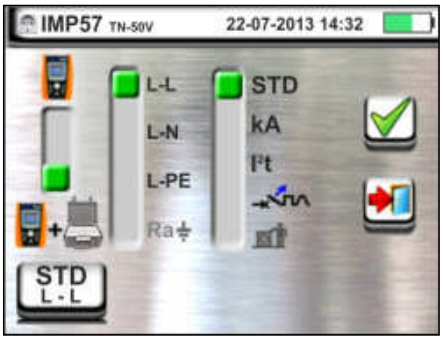
1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Nennspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).



   Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol unten links. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Bewegen Sie den Kursor der linken Leiste und wählen Sie das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs mittels IMP57 aus.



Bewegen Sie den Kursor der mittleren Leiste und wählen Sie die Option "**L-L**" aus.

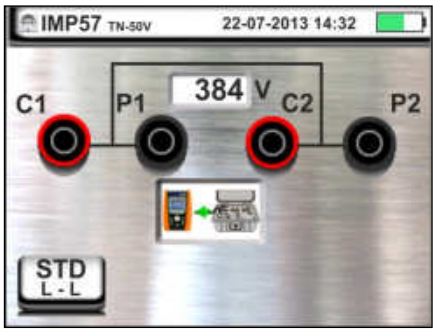
Bewegen Sie den Kursor der rechten Leiste und wählen Sie die Option "**STD**" aus.

Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

3. Das Symbol im Display gibt an, dass das optionale Zubehörteil IMP57 nicht ans Gerät angeschlossen worden ist, oder dass es noch nicht direkt vom Netz versorgt wird.

Verbinden Sie das IMP57 mit dem Gerät mittels des Kabels C2001 und mit dem unter Spannung stehenden System an den Eingangsbuchsen **C1**, **P1** und **C2**, **P2** (siehe Bedienungsanleitung IMP57). Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

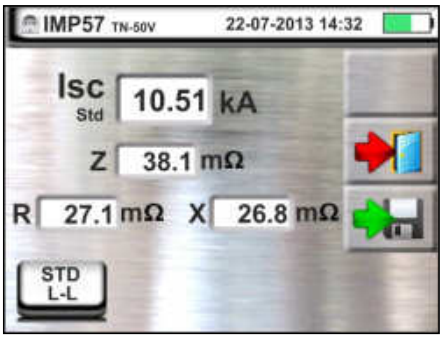
4. Das Symbol gibt die korrekte Verbindung und Ekennung des IMP57 durch das Gerät. Überprüfen Sie, ob die STATUS-LED AM IMP57 grün aufleuchtet.



Der Spannungswert zwischen den Messpunkten wird im Oberteil des Displays angezeigt.

Drücken Sie **GO/STOP** Taste am Gerät zur Aktivierung des Messvorgangs. Der folgende Bildschirm erscheint im Display (bei L-L Messungen im STD Modus).

5. Der Standard-Kurzschlussstrom (STD), gemäß § 6.4.2 berechnet, wird im Oberteil des Displays angezeigt.



Die Werte der Netzimpedanz P-P, zusammen mit ihren Widerstands- und Blindkomponenten, werden in der Mitte des Displays angezeigt, in **mΩ** angegeben.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.4.10. Anomalien

1. Erkennt das Gerät, dass die L-N oder L-PE Spannung über dem maximalen Grenzwert (265 V) liegt, führt das Gerät keine Messung durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel.

2. Erkennt das Gerät, dass die L-N oder L-PE Spannung unter dem minimalen Grenzwert (100 V) liegt, führt das Gerät keine Messung durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite. Überprüfen Sie, ob das zu testende System mit Strom versorgt wird.

3. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B1 (Phasenleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

4. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B4 (Neutralleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

5. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B3 (PE-Leiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

6. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und Neutral-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Drehen Sie den Schukostecker oder überprüfen Sie die angeschlossenen Einzelkabel.

7. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und PE-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel

Erkennt das Gerät eine gefährliche Spannung auf dem PE-Leiter, führt es keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Diese Meldung kann auch bei zu kurzem Drücken der **GO/STOP** Taste erscheinen

Erkennt das Gerät eine Spannung VN-PE >50V (oder > 25V je nach den Einstellungen), führt es keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an

6.5. SEQ: DREHFELDRICHTUNG / PHASENFOLGE UND PHASENGLEICHHEIT

Diese Funktion wird entsprechend den Normen der VDE 0413-7, IEC/EN61557-7 ausgeführt und ermöglicht die Messung der Drehfeldrichtung durch direkte Kontaktierung spannungsführender Teile. Folgende Modi sind verfügbar:

- **1T** Methode mit einer Messleitung
- **2T** Methode mit zwei Messleitungen

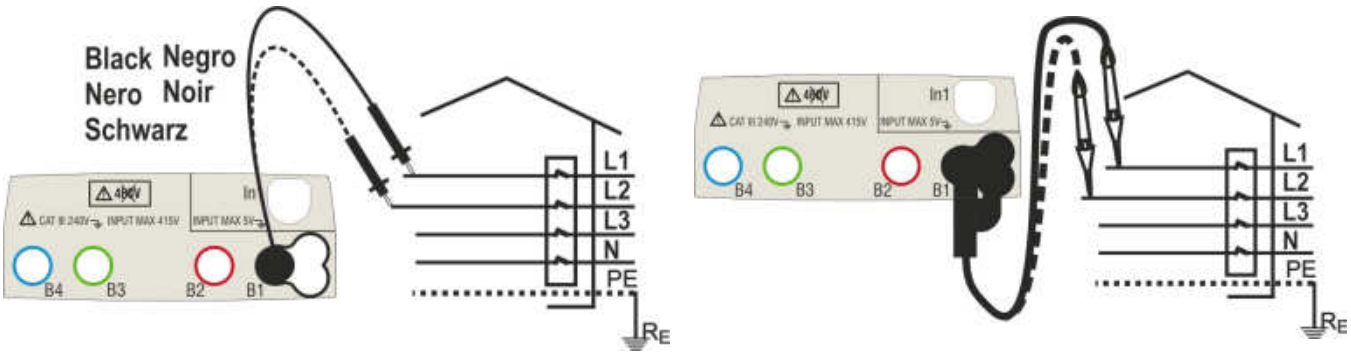


Abb. 20: Geräteanschluss zur Messung der Drehfeldrichtung mit einem Messkabel und Tastkopf

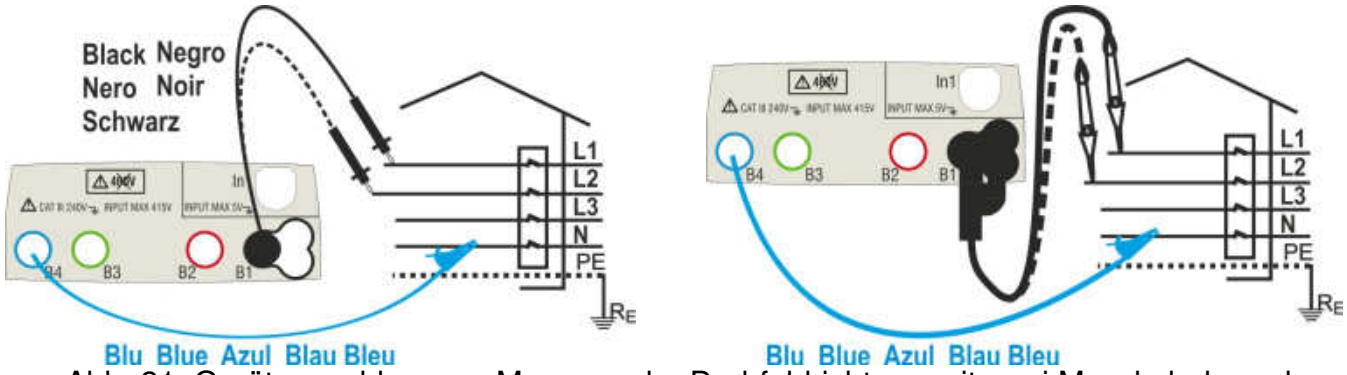
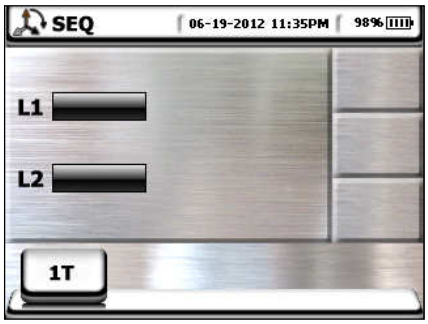


Abb. 21: Geräteanschluss zur Messung der Drehfeldrichtung mit zwei Messkabeln und Tastkopf

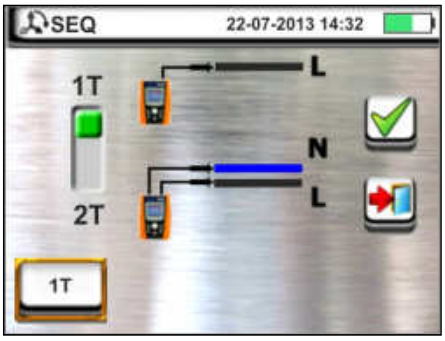
1. Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol “1T” zur Einstellung des Messmodus. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellung “**1T**” zur Auswahl des Tests mit einem Kabel oder in die Stellung “**2T**” zur Auswahl des Tests mit zwei Kabeln.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.



3. Führen Sie den blauen und schwarzen Stecker der Messleitungen in die entsprechenden Eingangsbuchsen B4 und B1 des Messgerätes (2T Messung) ein. Führen Sie an den freien Kabelenden die entsprechenden Krokodilklemmen oder Messleitungen ein. Sie können auch den Tastkopf benutzen, indem Sie dessen mehrpoligen Steckverbinder in die Eingangsbuchse B1 einführen. Verbinden Sie die Krokodilklemmen, die Messkabel oder den Tastkopf mit der Phase L1 und N wie in Abb. 20 und Abb. 21.
4. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Messgerät oder die **START** Taste am Tastkopf. Das Gerät beginnt mit der Ausführung des Messvorganges. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System.

   Das Symbol des Tastkopfes auf der Phase L1 und die Sanduhr zeigen an, dass das Messgerät die Ermittlung von einer höheren Spannung als dem maximalen Grenzwert abwartet.

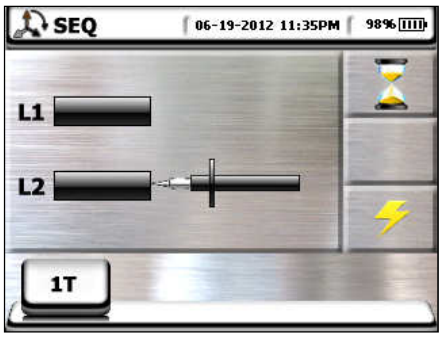
5. Bei der Ermittlung der korrekten Spannung erscheint das Symbol im Display. Das Messgerät erzeugt ein langes Tonsignal, wenn Eingangsspannung vorhanden ist.

6. Am Ende der Ermittlung der Phase L1 schaltet sich das Gerät auf Standby und wartet auf das Signal der Phase L2. Dabei wird das Symbol “abgetrennter Tastkopf” angezeigt, wie im hier nebenstehenden Bildschirm.

   Verbinden Sie die Krokodilklemmen, die Messkabel oder den Tastkopf mit der Phase L2 und N wie in Abb. 20 und Abb. 21.

7. Das Symbol des Tastkopfes auf der Phase L2 in Zusammenhang mit der Sanduhr zeigen an, dass das Messgerät die Spannung noch ermittelt.

   Bei der Ermittlung der korrekten Spannung erscheint das Symbol im Display.



8. Ist der Testvorgang mit korrekter Drehfeldrichtung beendet, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an (Ergebnis "**1-2-3**", => rechtes Drehfeld).
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

9. Ist die Erfassung beendet und wurden zwei Spannungen der gleichen Phase erkannt (**Phasengleichheit z.B. zwischen zwei separaten 3-phasigen Systemen**), zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an (Ergebnis "**1-1-**").

10 Ist der Testvorgang mit nicht korrekter Drehfeldrichtung (beendet, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an (Ergebnis "**2-1-3" =>** linkes Drehfeld).
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.5.1. Anomalien

1. Liegt die Zeitspanne zwischen dem Anfang der Prüfung und der Erfassung des ersten Spannungswertes, oder zwischen der Erfassung des ersten und des zweiten Spannungswertes über dem zeitlichen Grenzwert von circa 10s, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an.

2. Erkennt das Gerät, dass die Eingangsspannung den Höchstwert des eingestellten Messbereichs übersteigt, wird der nebenstehende Bildschirm angezeigt

3. Erkennt das Gerät, dass die Frequenz der Eingangsspannung außerhalb des eingestellten Messbereichs liegt, wird der nebenstehende Bildschirm angezeigt

6.6. LECKSTROM: MESSUNG DES LECKSTROMS (FEHLERSTROMES)

Diese Funktion ermöglicht die Messung des Leckstroms unter Verwendung einer externen Stromzange (optionales Zubehörteil HT96U).

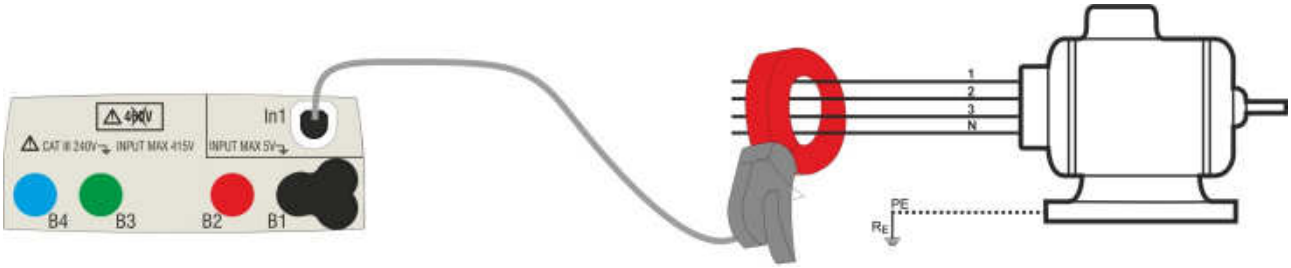


Abb. 22: Indirekte Messung eines Leckstroms in einer dreiphasigen Installation

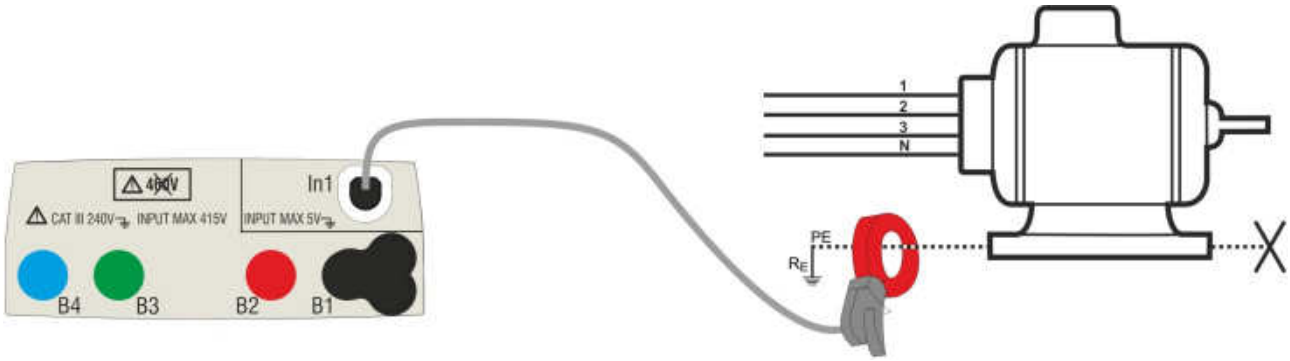
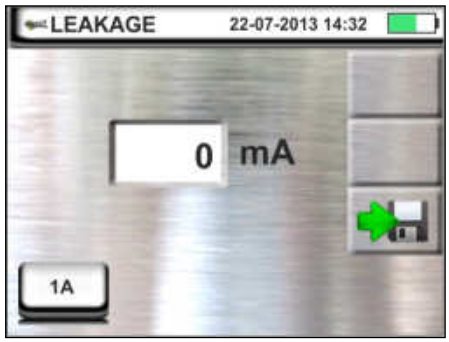


Abb. 23: Direkte Messung eines Leckstroms in einer dreiphasigen Installation

1. Berühren Sie das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



Berühren Sie das Symbol unten links zur Einstellung des Messbereiches der verwendeten Stromzange. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im In Feld und stellen Sie den Messbereich der verwendeten Stromzange (Werte 1A, 100A 1000A für HT96U) mit der virtuellen Tastatur ein.

Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück. Mit FS = 1A führt das Messgerät die Messung automatisch in **mA** durch.

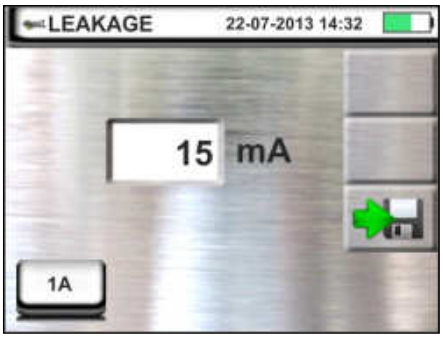
3. Führen Sie den Stecker der externen Stromzange in Eingang In1 des Messgerätes ein.
4. Zur indirekten Messung des Leckstroms schließen Sie die externe Stromzange entsprechend Abb. 22 an. Zur direkten Messung des Leckstroms schließen Sie die externe Stromzange entsprechend Abb. 23 an und trennen Sie alle möglicherweise vorhandenen zusätzlichen Erdungen, welche die Testergebnisse beeinflussen können.

WARNUNG

Möglicherweise vorhandene zusätzliche Erdungen können den Messwert beeinflussen. Wegen dieser Problematik empfehlen wir, die Messung indirekt durchzuführen.

5. Der Wert des gemessenen Leckstroms wird im Display in Echtzeit angezeigt, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).



6.7. ERDE: ERDWIDERSTANDSMESSUNG (MACROTEST G3)

Das Messgerät MACROTEST G3 ermöglicht es, den Erdungswiderstand von einer Installation wie folgt zu messen:

- Erdungswiderstandsmessung mit zwei oder drei Erdspiessen mit der Volt-Ampere-Methode
- Messung des spezifischen Erdwiderstandes (ρ) mit vier Erdspiessen mit der Wenner-Methode
- Erdungsmessung von Einzelerdern „ohne Auftrennen“ mit Verwendung der optionalen Stromzange T2100.

6.7.1. Erdwiderstandsmessung (2 oder 3- Punkt-Messung) und Messung des spezifischen Erdwiderstandes (4-Punkt Messung)

Die Messung wird in Übereinstimmung mit den Normen IEC 781, VDE 0413-5, IEC/EN61557-5 durchgeführt.

WARNUNG

- Das Gerät kann für Spannungs- und Stromstärkemessungen an Anlagen mit Überspannungskategorie III von 240 V an Erde und von maximal 415 V zwischen den Eingängen verwendet werden. Das Gerät darf nicht an Installationen angeschlossen werden, deren Spannungen die in diesem Handbuch genannten Grenzwerte übersteigen. Das Überschreiten der Grenzwerte könnte einen elektrischen Schock verursachen und das Messgerät beschädigen.
- Verbinden Sie die Messkabel mit dem Gerät und den Krokodilklemmen immer mit vom System abgetrenntem Zubehör.
- Beachten Sie immer die Berührungszone der Klemmen (siehe § 4.2).
- Sollten die zum Lieferumfang gehörigen Messleitungen für die Messaufgabe nicht lang genug sein, können Sie diese verlängern.

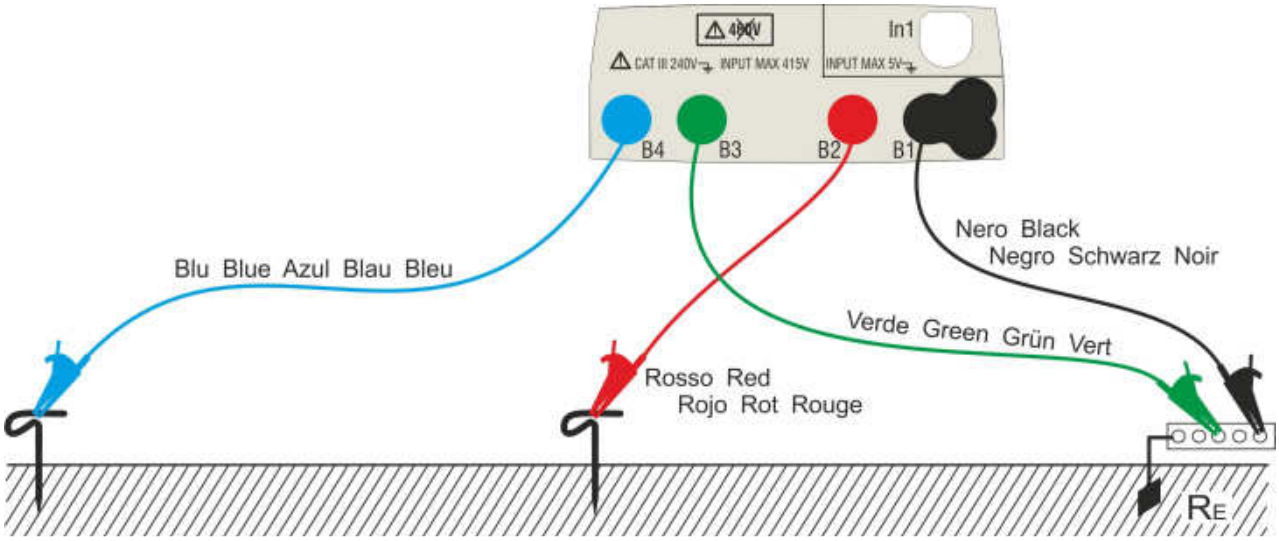


Abb. 24: 3-Punkt Erdungsmessung

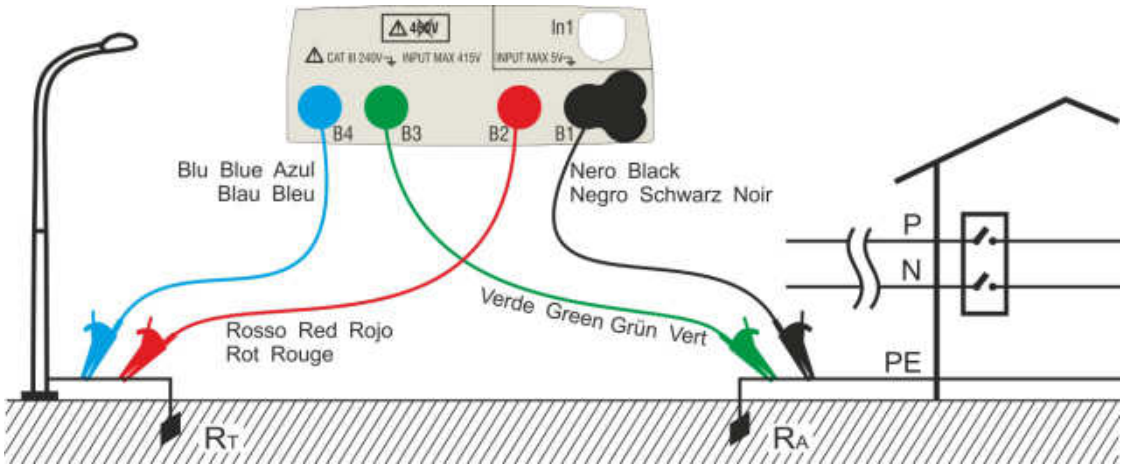


Abb. 25: 2-Punkt-Erdungsmessung (mit Hilfsonde)

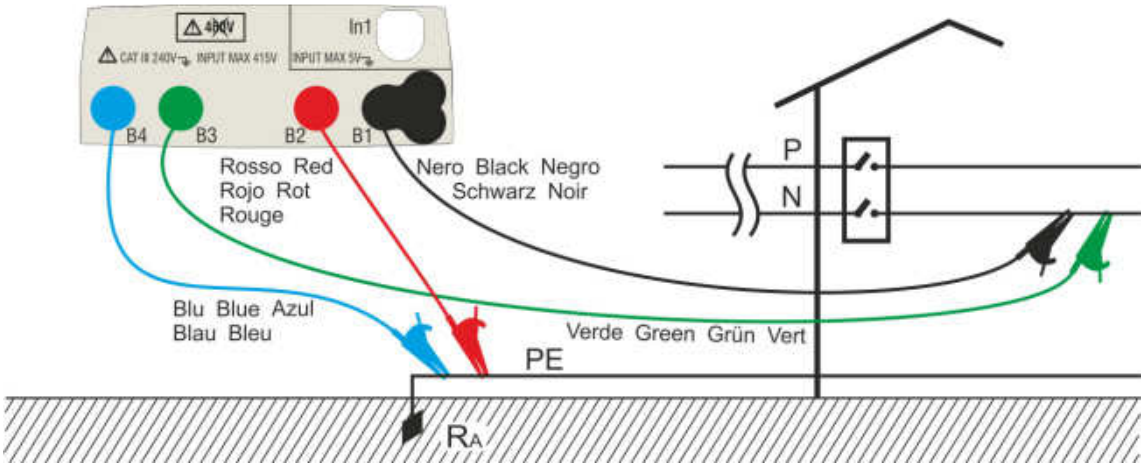


Abb. 26: 2-Punkt Erdungsmessung über N- Leiter an der Schalttafel

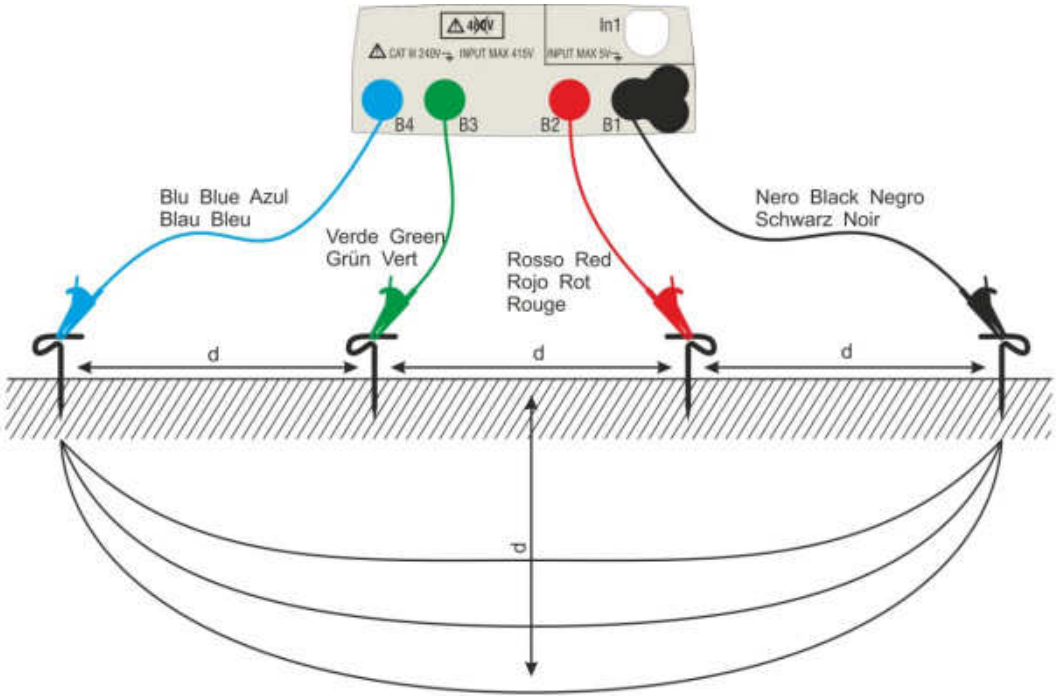
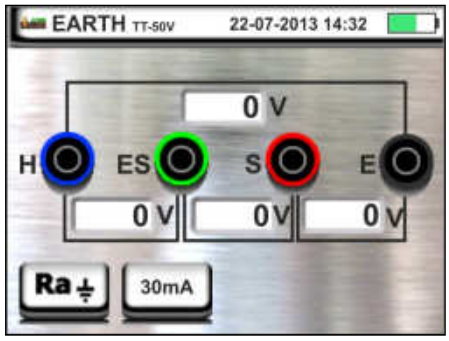


Abb. 27: Messung des spezifischen Erdwiderstandes

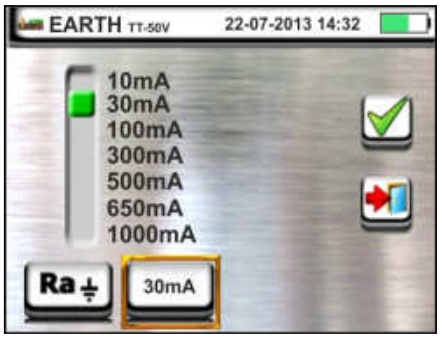
1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgem einen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3). Berühren Sie das Symbol . Die hier nebenstehende Bildschirmseite (**TT** und **IT Systeme**) erscheint im Display. Das Gerät führt vorab einen Spannungstest zwischen den Eingängen (auf dem Display angezeigt) automatisch durch und bricht die Prüfung ab bei ermittelter Spannung > 12V.
Berühren Sie das erste Symbol links unten zur Einstellung des Messmodus. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellung “ ” für die Auswahl der Erdungsmessung mit der Volt-Ampere-Methode (mit Erdspiessen), in die Stellung für die Erdungsmessung mit optionaler Erdungsmesszange T2100 (siehe § 6.7.2) oder in die Stellung “ρ” für die Messung des spezifischen Erdwiderstandes. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

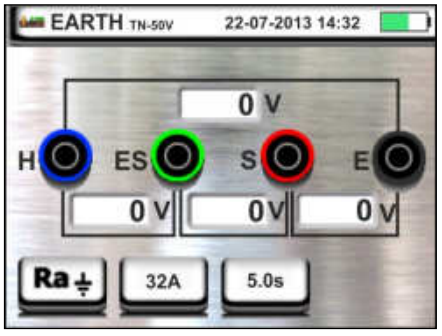
   Berühren Sie das zweite Symbol unten links zur Einstellung des Auslösestroms des RCD-Schalters (**TT** und IT Systeme). Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

3. Bewegen Sie den Kursor der Leiste in die Stellung, die dem Wert des Fehlernennstromes des RCD-Schalters entspricht, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt. Mit dieser Einstellung und dem Wert der Berührungsspannung (25V oder 50V) berechnet das Messgerät den Grenzwert des Erdungswiderstandes (siehe § **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), den es zum gemessenen Wert vergleichen wird, um ein positives oder negatives Endergebnis der Messung zu liefern.



4. Für **TN Systeme** erscheint im Display des Messgerätes einen Anfangsbildschirm, wie hier nebenstehend angezeigt.

   Berühren Sie das Symbol in der Mitte zur Einstellung des Nominalstroms der Schutzvorrichtung. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

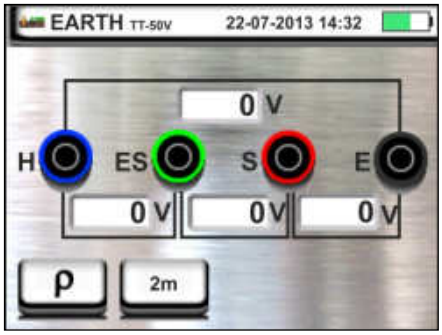


5. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld “A” und stellen Sie den Wert (Bemessungsstrom wird vom EVU vorgegeben) zwischen **1A** und **9999A** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

Berühren Sie das Symbol unten rechts zur Einstellung der Auslösezeit des Schutzschalters. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

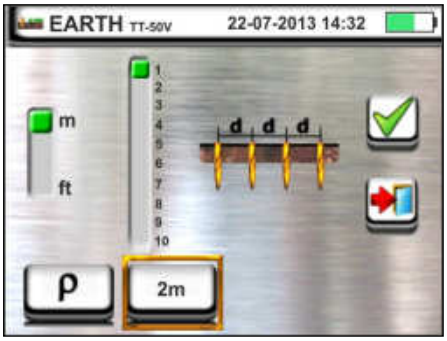
6. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im “s” Feld und stellen Sie Auslösezeit **t** (wird vom EVU vorgegeben) zwischen **0.04s** und **10s** mit der virtuellen Tastatur ein.
Mit den vorherigen Einstellungen berechnet das Messgerät den maximalen zulässigen Grenzwert des Erdungswiderstandes gemäß dem Wert der maximalen erlaubten Berührungsspannung. Dieser wird dann mit dem gemessenen Wert vergleichen, um ein positives oder negatives Endergebnis der Messung anzuzeigen.
Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

7. Für die **Messung des spezifischen ErdWiderstandes** erscheint im Display des Messgerätes ein Anfangsbildschirm, wie hier nebenstehend angezeigt.



Berühren Sie das Symbol rechts zur Einstellung der Messeinheit und des Abstands zwischen den Erdspießen. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

8. Bewegen Sie den Kursor der Leiste nach links zur Auswahl der Messeinheit des Abstands unten den Optionen: **m** (Meter) oder **ft** (Fuß).



Bewegen Sie den Kursor der Leiste nach rechts zur Auswahl des Abstands “d” zwischen den Erspiessen von: **1m** ÷ **10m** (**3ft** ÷ **30ft**).

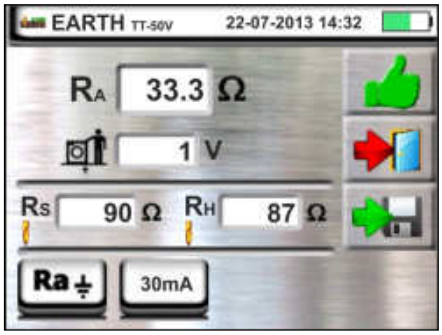
Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.

9. Schließen Sie das blaue, das rote, das grüne und das schwarze Kabel an die entsprechenden Eingangsbuchsen des Geräts H, S, ES, E an und bringen Sie wo nötig Krokodilklemmen an
   .

10. Falls nötig, das blaue und das rote Messkabel separat mit Kabeln mit geeignetem Querschnitt verlängern. Das Hinzufügen jeglicher Verlängerungen erfordert keine Kalibrierung und beeinträchtigt sodann die Messung des Erdungswiderstandswerts nicht.
11. Stecken Sie die Erdspieße in die Erde und halten Sie die in den Normen angegebenen Mindestabstände ein.
12. Schließen Sie die Krokodilklemmen an die Erdspieße und an das zu messende System entsprechend Abb. 24, Abb. 25, Abb. 26 oder Abb. 27 an.

13. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste. Trennen Sie während dieser gesamten Phase das Gerät nicht von dem zu testenden System. Das Symbol wird im Display während des Prüfvorganges angezeigt.

    Für die **<u>Messung des Erdungwiderstandes in TT/IT Systemen</u>** :

    Bei **positivem** Ergebnis zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung, der Wert des Berührungswiderstandes der Spannungssonde (Rs) und der Wert des Berührungswiderstandes der Stromsonde (RH) im sekundären Display angezeigt sind.
    Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

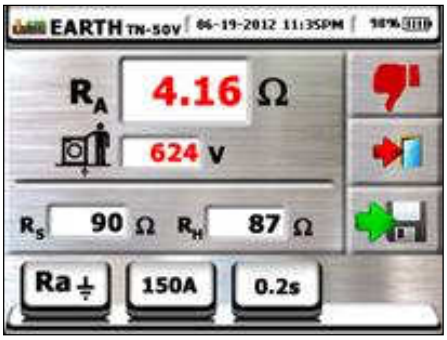
14. Für die **<u>Messung des Erdungswiderstandes in TT/IT Systemen</u>** : Bei **negativem** Ergebnis zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung, der Wert des Berührungswiderstandes der Spannungssonde (Rs) und der Wert des BerührungsWiderstandes der Stromsonde (RH) im sekundären Display angezeigt sind.

    Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !
    Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

15. Für die **Messung des ErdungsWiderstandes in TN Systemen:**
Bei **positivem** Ergebnis zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung, der Wert des Berührungswiderstandes der Spannungssonde (Rs) und der Wert des Berührungswiderstandes der Stromsonde (RH) im sekundären Display angezeigt sind.
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das

Symbol zum Speichern des Messwertes

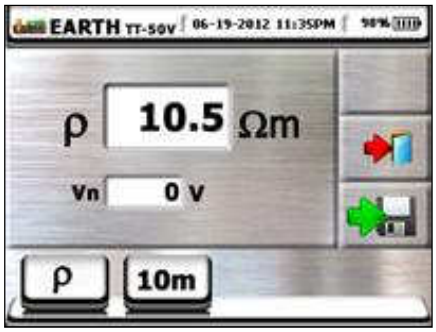
16. Für die **Messung des ErdungsWiderstandes in TN Systemen**
Bei **negativem** Ergebnis zeigt das Gerät die hier nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert der Berührungsspannung, der Wert des Berührungswiderstandes der Spannungssonde (Rs) und der Wert des Berührungswiderstandes der Stromsonde (RH) im sekundären Display angezeigt sind.
Bei Anzeige eines Messergebnisses in rot ist immer besondere Achtung erforderlich !
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das



Symbol zum Speichern des Messwertes

17: Falls der Wert des Widerstands an den Rs oder Rh Sonden **> 100 * GemesseneR** ist, führt das Gerät die Messung mit einer Genauigkeit von 10%Ablesung durch und markiert den Wert in rot für Rs und/oder Rh, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt

18 Bei **Messung des spezifischen ErdWiderstandes** zeigt das Gerät die nebenstehende Bildschirmseite an, in der der Wert von "ρ" angegeben in Ω**m** und der Wert "Vn" der eventuell bei der Prüfung gemessenen Störungsspannung angezeigt werden.



Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das

Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

6.7.2. Erdungsmessung mit optionaler Stromzange T2100

Diese Funktion ermöglicht es, den Erdungswiderstand der einzelnen Erder von komplexen Netzen ohne deren Auftrennung zu messen. Für spezifische Informationen beziehen Sie sich bitte auf die Bedienungsanleitung der Stromzange T2100. Die folgenden Messmethoden stehen zur Verfügung:

- Widerstandesmessung der Erder mit direktem Anschluss der Stromzange T2100 ans Gerät.
- Widerstandesmessung der Erder mit autarker Stromzange T2100 und anschliessender Anschluss der Stromzange ans Gerät zur Datenübertragung.

WARNUNG

Die von der Stromzange T2100 ausgeführte Messung kann für die Einschätzung der Widerstände von einzelnen Erdern innerhalb einer Erdinstallation ohne Auftrennen benutzt werden, **in der Annahme, dass sie sich gegenseitig nicht beeinflussen** (siehe Abb. 28).

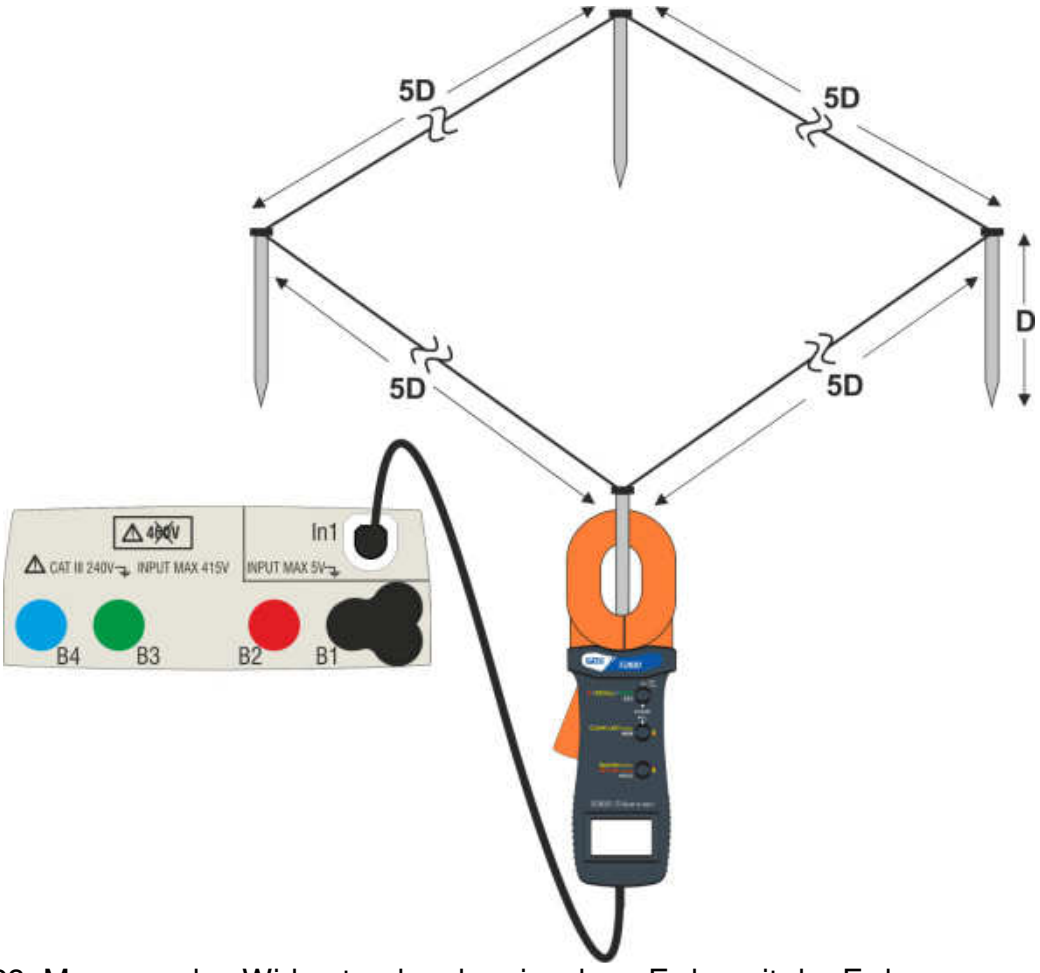
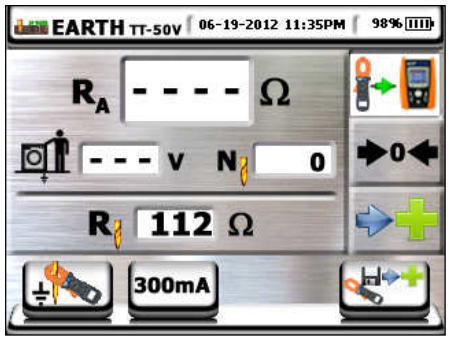


Abb. 28: Messung des Widerstandes der einzelnen Erder mit der Erdungsmesszange T2100

Erdungsmessung mit am Gerät angeschlossener Erdungsmesszange T2100

1. Wählen Sie die Optionen “TN”, “TT” oder “IT”, “25 oder 50V”, “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3). Berühren Sie das Symbol , berühren Sie das erste Symbol unten links und stellen Sie die Messmethode ein (siehe § 6.7.1 Punkt 2). Der folgende Bildschirm erscheint im Display. Das Symbol gibt an, dass die Stromzange T2100 nicht am Gerät angeschlossen oder nicht im Modus “RS232” geschaltet ist. Führen Sie dieselben Einstellungen für die Parameter der Schutzvorrichtungen aus, gemäß dem Netzsystem (TT, TN oder IT) (siehe § 6.7.1 Punkt 3, 4, 5, 6).

2. Schließen Sie die Stromzange T2100 ans Gerät an, indem Sie den Stecker in die Eingangsbuchse **In1** des Geräts einführen. Schalten Sie die Stromzange in Modus “RS232” ein (siehe dafür die Bedienungsanleitung der T2100). Das Symbol 232 erscheint im Display der Stromzange. **Unter diesen Bedingungen ist die Einheit „Gerät - Stromzange“ schon messbereit.** Der folgende Bildschirm erscheint im Display des Geräts:
3. Die Bedeutung der Symbole ist die Folgende:



- → Überprüfen Sie, ob dieses Symbol im Display vorhanden ist, das den korrekten seriellen Anschluss der Stromzange am Gerät angibt.
- → Berühren Sie dieses Symbol zur Nullstellung der Werte im Display. Damit bringen Sie die Messung zurück zum Anfangsstatus.
- → Berühren Sie dieses Symbol zur Hinzufügung eines Erders zur Messung. Der Parameter “**N** ” steigt um eine Einheit.
- **RA** → gibt das Endergebnis der Messung an, im Bezug auf die Parallelschaltung der Widerstände von jedem einzelnen gemessenen Erder.
- → Gibt den gemessenen Wert der Berührungsspannung an.
- **N** → Gibt die Anzahl der Erder an.
- **R** → Gibt den Erdungswiderstand des gerade gemessenen Erders an.
- → Ermöglicht die Datenübertragung des Speichers von der T2100 auf das Gerät um das Endergebnis der Messung berechnen zu können.

4. Schließen Sie die Stromzange an den ersten Erdspieß der benutzten Erdinstallation, wie in der Abb. 28 angezeigt. Achten Sie auf den Widerstandswert im Feld **R** und drücken Sie das Symbol , um den Parameter **N** um eine Einheit zu erhöhen (N =1).
5. Trennen Sie die T2100 ab und schließen Sie sie an den zweiten Erdspieß der benutzten Erdinstallation, wie in der Abb. 28 angezeigt. Achten Sie auf den Widerstandswert im Feld **R** und drücken Sie das Symbol , um den Parameter **N** um eine Einheit zu erhöhen (N =2). Führen Sie dasselbe Verfahren für jeden einzelnen Erder der benutzten Erdungsinstallation aus. Wenn die Messung abgeschlossen ist, drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Gerät. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:
6. Im **R_A** Feld wird der Wert der parallelen Widerstände, die an jedem einzelnen Erder der benutzten Erdinstallation gemessen wurden, angezeigt. Dieser Wert wird mit dem maximal zulässigen Grenzwert verglichen, den vom Gerät gemäß den eingestellten Parametern der Schutzvorrichtungen hinterlegt wurde.

Bei positivem Ergebnis (R_A < Grenz-R) zeigt das Gerät das Symbol an. Es ist außerdem möglich, sich die Werte der Teilwiderstände der Erder durch Drücken der und Tasten anzeigen zu lassen .
Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

7. Bei **negativem** Ergebnis (R_A > Grenz-R) zeigt das Gerät das Symbol an, und das Ergebnis wird rot angezeigt, wie in der hier nebenstehenden Bildschirmseite.

Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

<u>Erdungsmessung mit **nicht** am Gerät angeschlossener Erdungsmesszange T2100</u>

1. Schalten Sie die Stromzange T2100 ein, messen Sie jeden Erder der benutzten Erdinstallation und speichern Sie die Ergebnisse im internen Speicher der Stromzange (siehe Bedienungsanleitung der Stromzange T2100).
2. Wenn die Messung abgeschlossen ist, schließen Sie die Stromzange T2100 ans Gerät, indem Sie den Stecker in die Eingangsbuchse **In1** einführen. Schalten Sie die Stromzange in Modus “RS232” ein (siehe Bedienungsanleitung der Stromzange T2100). Das Symbol erscheint im Display der Stromzange.
3. Berühren Sie das Symbol . Die Daten, die im Speicher der Stromzange vorhanden sind, werden aufs Gerät herunterladen und werden im Display angezeigt.

   Am Ende dieses Vorgangs verschwindet das Symbol vom Display.

4. Mit der am Gerät angeschlossenen Stromzange ist es möglich, die Messung und weitere Messungen durchzuführen, wie unter Punkt 4 oben beschrieben

5. Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Gerät und achten Sie auf das positive oder negative Ergebnis der Messung, wie im Punkt 7 und 8 der vorherigen Methode beschrieben.

6.7.3. Anomalien bei 2 oder 3 Punkt Erdungsmessung

1. Wird eine Störspannung über 10 V im Eingang des Volt-Kreises und des Ampere-Kreises erkannt, führt das Gerät die Messung nicht durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite an.

2. Beim Starten der Messung prüft das Gerät den Durchgang aller Messkabel. **Wenn der Volt-Kreis (rotes Kabel S und grünes Kabel ES) unterbrochen ist oder sein Widerstandswert zu hoch ist**, zeigt das Gerät einen Bildschirm wie den nebenstehenden an.
Kontrollieren Sie, ob die Klemmen richtig angeschlossen sind und ob der Erdspieß, der an den Anschluss S angeschlossen ist, nicht in einem kiesigen oder schlecht leitenden Untergrund gesteckt ist. Im letzteren Fall gießen Sie Wasser um die Spieße, um deren Übergangswiderstandswert zu senken.

3. Beim Starten der Messung prüft das Gerät den Durchgang aller Messkabel. **Wenn der Ampere-Kreis (blaues Kabel H und schwarzes Kabel E) unterbrochen ist oder sein Widerstandswert zu groß ist**, zeigt das Gerät einen Bildschirm wie den nebenstehenden an.
Kontrollieren Sie, ob die Klemmen richtig angeschlossen sind und ob der Erdspieß, der an den Anschluss H angeschlossen ist, nicht in einen kiesigen oder schlecht leitenden Untergrund gesteckt ist. Im letzteren Fall gießen Sie Wasser um die Spieße, um deren Übergangswiderstandswert zu senken.

Am Anfang der Messung prüft das Gerät die Situation der Buchsen B2 (S) und B3 (ES). Falls die Leiter in der Installation vertauscht sind, unterbricht das Gerät die Prüfung und zeigt die nebenstehende Meldung an

6.8. ΔV%: SPANNUNGSFALL-MESSUNG

Diese Funktion erlaubt die Ermittlung des Spannungsfalls in Prozent zwischen zwei Messpunkten z.B.Anschlussüberstromunterbrecher und Verbrauchsmittel bzw. Hauptverteilung und Verbrauchersteckdose. Der Spannungsfall sollte nicht grösser als 4 % der Bemessungsspannung des Netzes sein

Folgende Modi sind verfügbar:

L-N Messung der Netzimpedanz zwischen dem Phasenleiter und dem Neutralleiter. Die Messung wird auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt.

L-L Messung der Netzimpedanz zwischen zwei Phasenleitern. Die Messung kann auch mit hoher Auflösung (0,1mΩ) mit optionalem Zubehörteil IMP57 durchgeführt werden.

WARNUNG

Die Messung der Netz- oder Schleifen-Impedanz führt zum Fließen eines maximal möglichen Prüfstroms entsprechend den technischen Daten des Messgerätes (§ 11.1). Dies kann zum Auslösen von magnetothermischen Schutzeinrichtungen führen, sofern diese niedrigere Auslöseströme aufweisen.

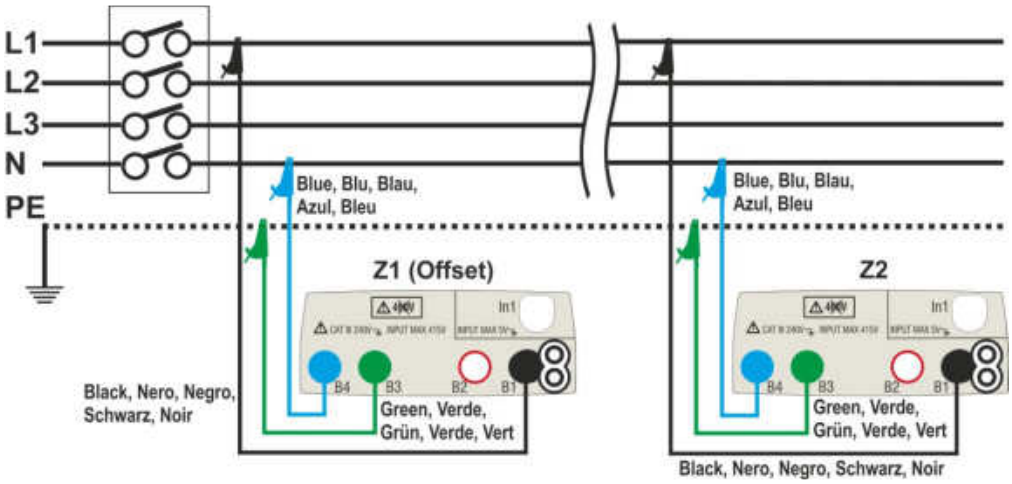


Abb. 29: Verbindung des Gerätes für die Messung des Spannungsfalls in L-N Modus

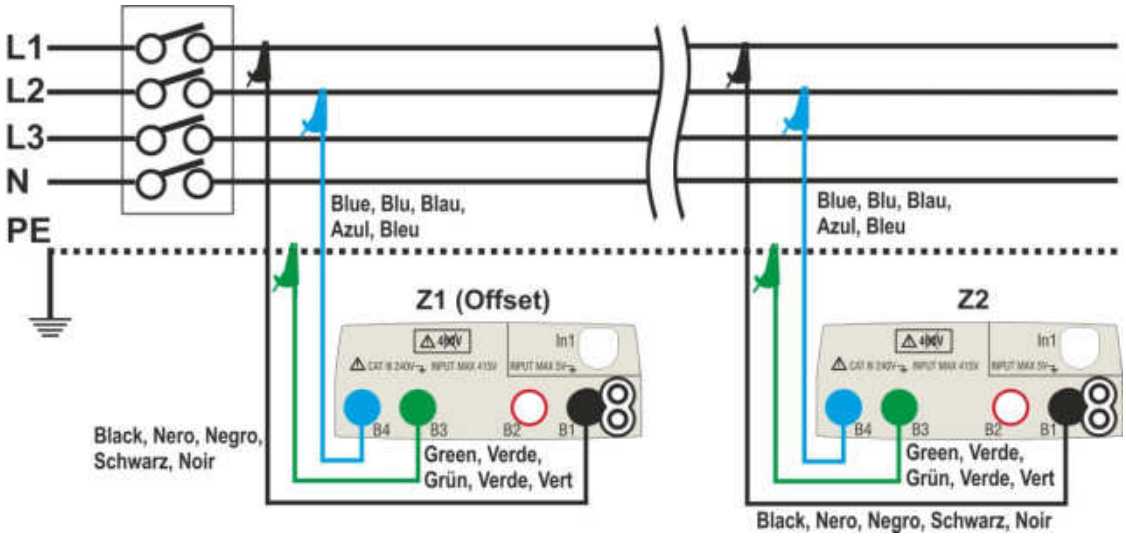
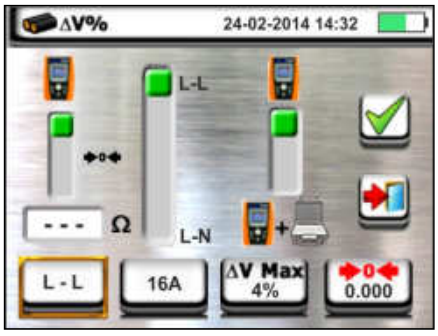


Abb. 30: Verbindung des Gerätes für die Messung des Spannungsfalls in L-L Modus

1. Wählen Sie die Option “50Hz oder 60Hz” und die Bezugsspannung Phase-Neutralleiter oder Phase-Erde der zu messenden Leitung in den allgemeinen Einstellungen des Gerätes aus (siehe § 5.1.3).

   Berühren Sie das Symbol und dann das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Berühren Sie das Symbol unten links zur Einstellung des Messtyps. Der folgende Bildschirm erscheint im Display

2. Bewegen Sie den Kursor der zweiten Leiste und wählen Sie den Messtyp unter: **L-L** (Phase-Phase Messung) oder **L-N** (Phase-Neutralleiter Messung).



   Bewegen Sie den Kursor der dritten Leiste und wählen Sie eventuell das Symbol zur Ausführung des Messvorgangs mittels IMP57 aus (siehe § 6.4.9)

   Bewegen Sie den Kursor der ersten Leiste zur Auswahl der Optionen:

   - → Impedanzmessung durch das Gerät. Mit dieser Option erscheint das Symbol “ 0 ” im Display
   - → Es ist möglich, den **Offset Z1** Impedanzwert manuell einzustellen, ohne die erste Messung durchzuführen. Bei Auswahl dieser Option erscheint das Symbol “ 0 ” und die folgende Bildschirmseite im Display

3. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld “Ω” und stellen Sie den Wert der **Offset Z1** Impedanz zwischen **0.000**Ω und **9999**Ω mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

   Berühren Sie das zweite Symbol unten links zur Einstellung des Wertes des Nennstroms der Schutzeinrichtung auf der zu messenden Leitung. Der folgende Bildschirm erscheint im Display

4. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld “A” und stellen Sie den Wert des Nennstroms der Schutzeinrichtung zwischen **1A** und **9999A** mit der virtuellen Tastatur ein. Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

   Berühren Sie das dritte Symbol unten links zur Einstellung des maximalen erlaubten Grenzwertes des Spannungsfalls (**ΔV%**) für die zu messende Leitung. Der folgende Bildschirm erscheint im Display

5. Berühren Sie das Symbol zur Nullstellung des Wertes im Feld “%” und stellen Sie den ΔV% Wert zwischen **1%** und **99%** mit der virtuellen Tastatur ein.

   Bestätigen Sie die Auswahl und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.

6. Gehen Sie zum Punkt 9 falls Sie den Z1 (Offset) Wert manuell eingegeben haben. **Falls Sie den Z1 (Offset) Wert NICHT manuell eingegeben haben**, schließen Sie das Gerät an den Anfangspunkt der zu messenden Leitung (typisch nach der Schutzeinrichtung oder Hauptanschlusskasten) in Einklang mit Abb. 29 oder Abb. 30 zur Durchführung der ersten **Z1 (Offset)** Impedanzmessung. In diesem Fall wird das Gerät die Impedanz vor dem Anfangspunkt der Leitung messen, und sie als Anfangsbezugswert betrachten. Die folgende Bildschirmseite (der L-L Messung) erscheint im Display

7. Berühren Sie das Symbol “0.000” zur Aktivierung der ersten **Z1(Offset)** Impedanzmessung. Das Symbol “⌛” erscheint im Display während der Messung. Am Ende der Messung erscheint die folgende Bildschirmseite im Display

8. Der **Z1 (Offset)** Impedanzwert erscheint im Display und wird automatisch dem Symbol rechts unten hinzugefügt, zusammen mit dem Symbol “0”, was eine vorläufige Abspeicherung des Wertes angibt

9. Schließen Sie das Gerät an den Endpunkt der zu messenden Leitung in Einklang mit Abb. 29 oder Abb. 30, um die Impedanzmessung **Z2** am Ende der Leitung durchzuführen. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display. Beachten Sie, dass im Display der vorher gemessene Z1 (Offset) Wert angezeigt wird

10 Drücken Sie die **GO/STOP** Taste am Gerät zur Durchführung der Impedanzmessung Z2 und damit möglichen Ermittlung des Spannungsfalls ΔV%. Trennen Sie während dieser gesamten Messung das Gerät nicht von der zu testenden Installation. Bei positivem Ergebnis (**Wert des maximalen % Spannungsfalls < eingestellter Grenzwert**) erscheint der hier nebenstehende Bildschirm im Display, wo auch der Wert der Impedanz **Z2** am Ende der Leitung und der Wert der Impedanz **Z1 (Offset)** unten rechts angezeigt sind. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)

11 Bei negativem Ergebnis (**Wert des maximalen % Spannungsfalls > eingestellter Grenzwert**) erscheint der hier nebenstehende Bildschirm im Display, wo auch der Wert der Impedanz **Z2** am Ende der Leitung und der Wert der **Z1 (Offset)** Impedanz angezeigt sind. Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1)

6.8.1. Anomalien

1. Erkennt das Gerät, dass die L-N oder L-PE Spannung über dem maximalen Grenzwert (265 V) liegt, führt das Gerät keine Messung durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel

2. Erkennt das Gerät, dass die L-N oder L-PE Spannung unter dem minimalen Grenzwert (100 V) liegt, führt das Gerät keine Messung durch und zeigt die hier nebenstehende Bildschirmseite. Überprüfen Sie, ob das zu testende System mit Strom versorgt wird

3. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B1 (Phasenleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung

4. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B4 (Neutralleiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung

5. Wenn das Gerät kein Signal an der Eingangsbuchse B3 (PE-Leiter) ermittelt, zeigt es einen Warnbildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht jede Prüfung.

6. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und Neutral-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Drehen Sie den Schukostecker oder überprüfen Sie die angeschlossenen Einzelkabel

7. Erkennt das Gerät eine Vertauschung zwischen Phase- und PE-Leiter, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Überprüfen Sie die angeschlossenen Kabel

8. Erkennt das Gerät eine gefährliche Spannung auf dem PE-Leiter, führt es keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Diese Meldung kann auch bei zu kurzem Drücken der **GO/STOP** Taste erscheinen

9. Erkennt das Gerät eine Spannung VN-PE >50V (oder > 25V je nach den Einstellungen), führt es keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an

10 Falls während der Messung ein Impedanzwert am Ende der Leitung ermittelt wird, der niedriger als der Impedanzwert am Anfang der Leitung ist, führt das Gerät keine Prüfung durch und zeigt einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an. Überprüfen Sie den Zustand der zu messenden Leitung bzw. den manuell eingestellten Offset Wert Z1 (unten links im Bildschirm)

6.9. AUX: MESSUNG VON UMWELTPARAMETERN MIT EXTERNEN MESS-SONDEN

Diese Funktion ermöglicht die Messung folgender Umweltparameter mit Hilfe externer Wandler bzw. Sensoren (optionales Zubehör):

°C	Lufttemperatur in °C mit mittels Temperatursensors
°F	Lufttemperatur in °F mit mittels Temperatursensors
Lux(20)	Lichtstärke mittels 20Lux Lichtstärkesensors
Lux(2k)	Lichtstärke mittels 2kLux Lichtstärkesensors
Lux(20k)	Lichtstärke mittels 20kLux Lichtstärkesensors
RH%	Relative Luftfeuchtigkeit mittels Luftfeuchtigkeitssensors
mV	Eingangsspannung DC (ohne Wandler-Konstante)

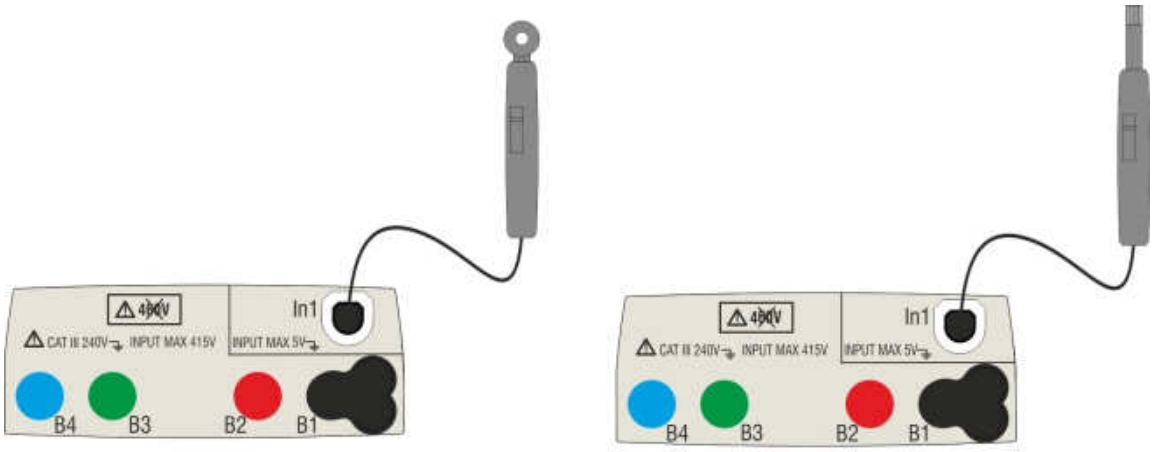
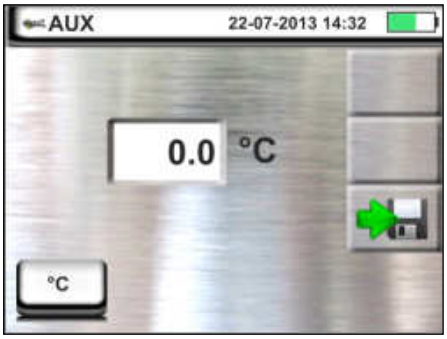


Abb. 31: Messung von Umweltparametern mittels externer Mess-Sonden

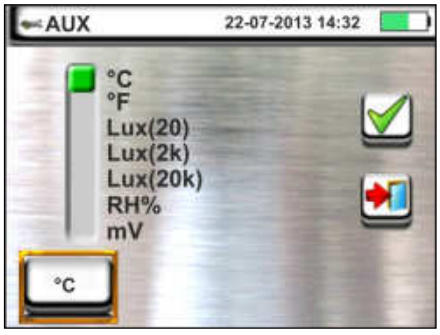
1. Berühren Sie das Symbol und dann das Symbol . Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.

   Berühren Sie das Symbol links unten zur Einstellung des Messtyps. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:



2. Bewegen Sie den Kursor der Leiste und wählen Sie den Messtyp aus: **°C** (Temperatur in °C), **°F** (Temperatur in °F), **Lux(20)** (Lichtstärke 20Lux), **Lux(2k)** (Lichtstärke 2kLux), **Lux(20k)** (Lichtstärke 20kLux), **RH%** (relative Luftfeuchtigkeit), **mV** (DC-Spannungsmessung bis 1V) aus.

   Bestätigen Sie die Einstellung und kehren Sie zum Anfangsbildschirm der Messung zurück.



3. Führen Sie in die Eingangsbuchse **In1** den für die gewünschte Messung notwendigen Adapterstecker des Sensor ein, wie in der Abb. 31 angezeigt.

4. Der gemessene Wert wird in Echtzeit im Display angezeigt, wie im hier nebenstehenden Bildschirm angezeigt.

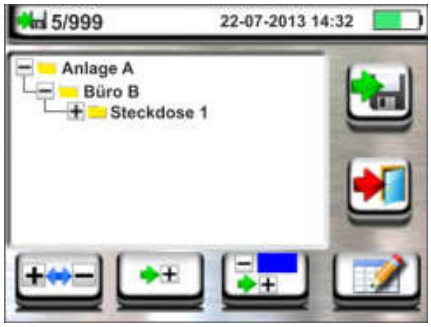
   Drücken Sie die **SAVE** Taste oder berühren Sie das Symbol zum Speichern des Messwertes (siehe § 7.1).

7. MESSWERTSPEICHER

7.1. SPEICHERUNG VON MESSWERTEN

Die “Baum”-Struktur des Speichers (999 Speicheradressen), mit der Möglichkeit zur Anzeige/zum Ausblenden der Knoten, ermöglicht die Unterteilung bis zu 3 Ebenen, um die Orte der Messpunkte präzise wieder finden zu können, inkl. Eingabe der Prüfergebnisse Jeder Ebene sind **ab Werk** max. **20 festgelegte Namen zugeordnet (die weder geändert noch gelöscht werden können)** + max. 20 Namen, die vom Benutzer mit Hilfe der TopView Software frei definiert werden können (siehe auch die Online-Hilfe). Jeder Kennung kann auch eine Nummer zwischen 1 und 250 zugeordnet werden.

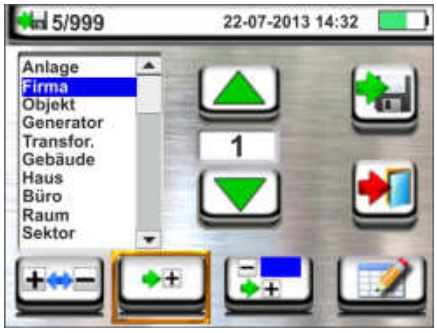
1. Am Ende jeder Messung drücken Sie die **SAVE Taste**



oder berühren Sie das Symbol zur Abspeicherung des Ergebnisses. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.
Die Bedeutung der Symbole ist die folgende:

- ➢ → zeigt/ blendet den ausgewählten Knoten an/aus
- ➢ → Ermöglicht die Auswahl eines neuen Knotens
- ➢ → Eingabe eines Unterknotens
- ➢ → Eingabe eines Benutzer-Kommentars zur durchgeführten Messung

2. Drücken Sie die Taste oder die Taste zur Eingabe einer neuen Ebene oder einer neuen Zwischenebene. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display des Gerätes.

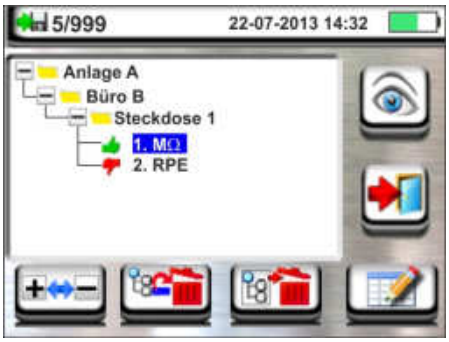


Berühren Sie einen der Namen in der Liste zur Auswahl der gewünschten Kennung. Berühren Sie die Pfeiltasten oder zur Eingabe einer der Kennung zu zugeordneten Nummer.
Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück. Berühren Sie die Taste. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

Mit der virtuellen Tastatur geben Sie einen beliebigen Kommentar zur Messung ein. Bestätigen Sie die Einstellungen und kehren Sie zum vorherigen Bildschirm zurück.
Bestätigen Sie nochmals zur endgültigen Abspeicherung der Messwerte im internen Speicher. Eine Bestätigungs-Meldung wird vom Gerät angezeigt

7.2. AUFRUF DER ANGEZEIGTEN ERGEBNISSE UND LÖSCHEN DES INTERNEN SPEICHERS

1. Berühren Sie das Symbol im Hauptmenü. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display.



Jeder Messwert wird von den Symbolen (Test mit positivem Ergebnis) oder (Test mit negativem Ergebnis) begleitet. Berühren Sie den gewünschten Messwert zum Aufruf im Display.

Berühren Sie das Symbol zum Aufruf des Messergebnisses. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

2. Berühren Sie das Symbol zum Aufruf und zur eventuellen Änderung des bei der Speicherung mit der virtuellen Tastatur eingegebenen Kommentars.

Berühren Sie das Symbol um ins vorherige Menü zurückzukehren.

3. Berühren Sie das Symbol zum Löschen **des letzten im Gerät gespeicherten Messwertes**. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

Berühren Sie das Symbol zur Bestätigung oder

das Symbol um ins vorherige Menü zurückzukehren.

4. Berühren Sie das Symbol zum Löschen **aller im Gerät gespeicherten Messwerte**. Der folgende Bildschirm erscheint im Display:

Berühren Sie das Symbol zur Bestätigung oder

das Symbol um ins vorherige Menü zurückzukehren.

7.2.1. Anomalien

1. Falls keine Messungen gespeichert sind und es wird auf den Speicher des Messgeräts zugegriffen, wird ein Bildschirm ähnlich dem nebenstehenden angezeigt.

Falls Sie versuchen, einen neuen Unterknoten über der 3. Ebene zu definieren, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und unterbricht die Funktion

Falls Sie einen Unterknoten erschaffen möchten und dabei versuchen, einen schon verwendeten Namen einzugeben, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an und es ist notwendig, einen neuen Namen zu definieren

Falls Sie versuchen, für die 1., 2. und 3. Ebene mehr als 250 Knoten (für jede Ebene) zu definieren, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an

Falls Sie für den Messwert einen Kommentar von über 30 Zeichen eingeben, zeigt das Gerät einen Bildschirm ähnlich dem hier nebenstehenden an

8. VERBINDUNG ZUM PC (MESSWERTE HERUNTERLADEN)

Die Verbindung zwischen PC und Gerät wird durch die serielle optisch isolierte Schnittstelle (siehe Abb. 3) und das optische/USB C2006 Schnittstellenkabel hergestellt. Vor der Verbindung ist es **notwendig**, sowohl den Treiber des Kabels C2006 als auch die TopView Software auf dem PC zu installieren, die im mitgelieferten CD-ROM vorhanden sind. Um die gespeicherten Daten zum PC zu übertragen, halten Sie sich an folgenden Vorgehensweise:

1. Schalten Sie das Messgerät mit der **ON/OFF** Taste ein.
2. Verbinden Sie das Gerät mit dem PC mit Hilfe des optischen/USB Kabels.
3. Berühren Sie das Symbol im Hauptmenü. Der hier nebenstehende Bildschirm erscheint im Display des Geräts. Unter diesen Bedingungen ist die Verbindung zwischen dem Gerät und dem PC aufgebaut.

4. Verwenden Sie die TopView Software zum Herunterladen der auf dem Gerät gespeicherten Daten auf den PC. Weitere Einzelheiten hierzu erfahren Sie in der Online-Hilfe dieser Software.
5. Berühren Sie das Symbol um zum Hauptmenü des Gerätes zurückzukehren.

9. WIFI VERBINDUNG

Das Gerät kann durch WiFi Verbindung sowohl mit dem PC als auch mit Smartphones und/oder Android/iOS Tablets verbunden werden. Zur Übertragung Messwerte mit dem optionalen Zubehörteil C2013 (siehe die Anleitung von C2013). Gehen Sie wie folgt vor:

PC Verbindung durch WiFi

1. Aktivieren Sie die WiFi Verbindung auf dem PC (z.B. mit Hilfe eines in einem USB Anschluss eingeführten WiFi Surf Sticks).
2. Schalten Sie das optionale Zubehörteil C2013 ein. Die **ON** Led blinkt. Warten sie die Erkennung des C2013 seitens des PCs ab (Verbindung “C2013-27”).
3. Verbinden Sie das C2013 mit dem Messgerät
4. Schalten Sie das Gerät im Datenübertragungs-Modus um (siehe § 8 – Punkt 3).
5. Starten Sie die TopView Software, wählen Sie den “WiFi” Anschluss und “Gerät erkennen” im Abschnitt “Verbindung PC-Gerät” aus. Bei erkanntem Gerät blinken die “**WiFi**” Led und die “**ON**” Led am C2013.
6. Verwenden Sie die TopView Software zum Herunterladen der auf dem Gerät gespeicherten Daten auf den PC. Weitere Einzelheiten hierzu erfahren Sie in der Online-Hilfe dieser Software.

Verbindung mit anderen Vorrichtungen durch WiFi

1. Die entsprechende APP **HTAnalysis** auf der gewünschten Vorrichtung (Android/iOS) Tablet oder Smart Phone herunterladen und installieren.
2. Schalten Sie das optionale Zubehörteil C2013 ein. Die **ON** Led blinkt. Warten sie die Erkennung des C2013 seitens der Vorrichtung ab (Verbindung “C2013-27”).
3. Verbinden Sie das C2013 mit dem Messgerät.
4. Schalten Sie das Gerät in den Datenübertragungs-Modus um (siehe § 8 – Punkt 3

10. WARTUNG UND PFLEGE

10.1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN

- Befolgen Sie die Anweisungen für Betrieb und Lagerung in dieser Anleitung genau, um mögliche Schäden oder Gefahren zu vermeiden.
- Verwenden Sie dieses Messgerät nicht unter ungünstigen Bedingungen wie hoher Temperatur oder Feuchtigkeit. Setzen Sie es nicht direktem Sonnenlicht aus.
- Schalten Sie immer das Gerät nach Gebrauch wieder aus. Wenn das Gerät für einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird, ist es empfehlenswert, die Batterien entfernen, um den Austritt von Batterieflüssigkeit zu vermeiden, die die interne Elektronik beschädigen könnte.

10.2. BATTERIEWECHSEL

Wenn im LCD-Display das Symbol der leeren Batterie " " erscheint, müssen die Batterien gewechselt oder die wiederaufladbaren Batterien aufgeladen werden.

WARNUNG

Nur Fachleute oder ausgebildete Techniker sollten diese Arbeit durchführen. Vor dem Entfernen der Batterien trennen Sie die Messleitungen von den Eingangsanschlüssen, um Stromschläge zu vermeiden.

1. Schalten Sie das Messgerät mit der **ON**/**OFF** Taste aus.
2. Entfernen Sie die Messleitungen von den Eingangsanschlüssen.
3. Entfernen Sie die Batteriefachabdeckung mit Hilfe von einem Schraubendreher.
4. Entfernen Sie alle Batterien und tauschen Sie sie durch neue des gleichen Typs (§ 11.3) aus, und achten Sie auf die richtige Polung. Zum Aufladen der Batterien verwenden Sie die mitgelieferten Batterieladegeräte.
5. Setzen Sie den Batteriefachdeckel wieder auf und befestigen Sie ihn mit der beiseitegelegten Schraube.
6. Entsorgen Sie die gebrauchten Batterien umweltgerecht. Verwenden Sie dabei die geeigneten Behälter zur Entsorgung.

10.3. REINIGUNG

Zum Reinigen des Gerätes kann ein weiches trockenes Tuch verwendet werden. Benutzen Sie keine feuchten Tücher, Lösungsmittel oder Wasser, usw.

10.4. LEBENSENDE

ACHTUNG: Dieses Symbol weist darauf hin, dass das Gerät und seine Zubehörteile separat gesammelt und einer ordnungsgemäßen Entsorgung zugeführt werden müssen.

11. SPEZIFIKATIONEN

Genauigkeit ist angegeben als: ±[%Ablesung + (Ziffern * Auflösung)] bei 23°C, <80%RH

11.1. TECHNISCHE EIGENSCHAFTEN

AC TRMS Spannung

Bereich [V]	Auflösung [V]	Genauigkeit
15 ÷ 460	1	±(3%rdg + 2Ziff)

Frequenz

Bereich [Hz]	Auflösung [Hz]	Genauigkeit
47.0 ÷ 63.6	0.1	±(0.1%rdg +1Ziff)

Durchgang des Schutzleiters (LOWΩ)

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit (*)
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5.0%rdg + 3Ziff)
10.0 ÷ 99.9	0.1	

(*) nach Kalibrierung der Messleitungen

Teststrom: >200mA DC bis 2Ω (Kabel eingeschlossen)
Auflösung des Teststroms: 1mA
Leerlaufspannung: $4 < V_0 < 24V$

Isolationswiderstand (MΩ)

Prüfspannung [V]	Messbereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit
50	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 49.9	0.1	
	50.0 ÷ 99.9		±(5.0%rdg + 2Ziff)
100	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100.0 ÷ 199.9		±(5.0%rdg + 2Ziff)
250	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 99.9	0.1	
	100 ÷ 499	1	±(5.0%rdg + 2Ziff)
500	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 499	1	
	500 ÷ 999		±(5.0%rdg + 2Ziff)
1000	00:01 ÷ 9.99	0.01	±(2.0%rdg + 2Ziff)
	10.0 ÷ 199.9	0.1	
	200 ÷ 999	1	
	1000 ÷ 1999		±(5.0%rdg + 2Ziff)

Leerlaufspannung Nominalprüfspannung -0% +10%
Nominalprüfstrom: >1mA bei 1kΩ x Vnom (50V, 100V, 250V, 1000V), >2,2mA bei 230kΩ @ 500V
Kurzschlussstrom <6.0mA für jede Prüfspannung
Sicherheitsschutz: Fehlermeldung für Eingangsspannung > 10V

Netz-/Schleifen-Impedanz (Phase-Phase, Phase-Neutralleiter, Phase-Erde)

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit (*)
00:01 ÷ 9.99	0.01	±(5%rdg + 3Ziff)
10.0 ÷ 199.9	0.1	

(*) 0.1 mΩ im Bereich 0.1 ÷ 199.9 mΩ (mithilfe des optionalen Zubehörteils IMP57)

Maximaler Teststrom: 5.81A (bei 265V); 10.10A (bei 457V)

Prüfspannung F-N / F-F: (100V ÷265V) / (100V÷460V) ; 50/60Hz ±5%

Schutztypen: MCB (B, C, D, K), Schmelzsicherung (gG, aM)

Material der Isolierummantelungen: PVC, Butylgummi, EPR, XLPE

Fehlerstrom – IT Systeme

Bereich [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
0.1 ÷ 0.9	0.1	±(5%rdg + 1Ziff)
1 ÷ 999	1	±(5%rdg + 3Ziff)

Berührungsspannung, einstellbarer Grenzwert (ULIM) 25V, 50V

Prüfung der RCD-Schutzschalter (RCD)

Typ RCD-Schutzschalter (RCD): AC (∿), A (⌒), B(⎓) – Allgemein (G), Selektiv (S) und Verzögert ( )

Spannungsbereich Phase-Erde, Phase-Neutralleiter: 100V ÷ 265V

Nennfehlerströme (IΔN): 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA, 650mA, 1000mA

Frequenz: 50/60Hz ± 5%

Auslösestrom der RCD-Schutzschalter ▟ - (nur für allgemeine RCD-Schutzschalter)

RCD-Typ	IΔN	Bereich IΔ_N [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
B	30mA ≤IΔN ≤100mA	(0.3 ÷ 1.1) IΔ_N	≤ 0.1IΔ_N	- 0%, +5%IΔ_N
AC, A	IΔN = 10mA	(0.3 ÷ 1.1) IΔ_N	≤ 0.1IΔ_N	- 0%, +10%IΔ_N
	10mA ≤IΔN ≤650mA			- 0%, +5%IΔ_N

Prüfdauer beim Test RCD-Auslösezeit (x½, x1, x2, x5, AUTO) – TT/TN Systeme

		x 1/2			x 1			x 2		x 5		AUTO		▟	
	\	G	S		G	S		G	S	G	S	G	S	G	S
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	A	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	B														
30mA 100mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	A	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	B	999	999	999	999	999	999							310	
300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	A	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	B	999	999	999	999	999	999								
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	A	999	999	999	999	999	999	200	250					310	
	B														
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250						
	A	999	999	999	999	999	999								
	B														

Tabelle mit jeweiligem Messbereich für Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit:±(2.0%rdg + 2Ziff)

Prüfdauer beim Test RCD-Auslösezeit – IT Systeme

		x 1/2			x 1			x 2		x 5		AUTO			
	\	G	S		G	S		G	S	G	S	G	S	G	S
10mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	A														
	B														
30mA 100mA 300mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	A														
	B														
500mA 650mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	A														
	B														
1000mA	AC	999	999	999	999	999	999	200	250						
	A														
	B														

Tabelle Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit:±(2.0%rdg + 2Ziff)

Prüfung der RCD mit externen Summenstromwandler

Typ RCD: AC (∿), A (⌒), B(⎓) – Allgemein (G), Selektiv (S), Verzögert ( )
Spannungsbereich P-PE, P-N: 100V ÷265V RCD Typ AC und A, 190V ÷265V RCD Typ B
Nennfehlerströme (I∆N): 0.3A ÷ 10A
Frequenz: 50/60Hz ± 5%

Auslösestrom der RCD mit externen Summenstromwandler ▟ - (nur für allgemeine RCD)

RCD-Typ	I∆N	Bereich $I\Delta_N$ [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
AC, A, B	300mA ≤I∆N ≤10A	(0.3 ÷ 1.1) $I_{\Delta N}$	≤ 0.1$I_{\Delta N}$	- 0%, +5%$I_{\Delta N}$

Prüfdauer beim Test RCD mit externen Summenstromwandler – TT/TN Systemen

		x 1/2			x 1			x 2		x 5		AUTO			
	\	G	S		G	S		G	S	G	S	G	S	G	S
0.3A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
÷	A	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
1.0A	B	999	999	999	999	999	999							310	
1.1A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
÷	A	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
3.0A	B	999	999	999	999	999	999								
3.1A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
÷	A	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
6.5A	B	999	999	999	999	999	999								
6.6A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250						
÷	A	999	999	999	999	999	999								
10.0A	B														

Tabelle mit jeweiligem Messbereich für Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit:±(2.0%rdg + 2Ziff)

Prüfdauer beim Test RCD mit externen Summenstromwandler – IT Systeme

	x 1/2			x 1			x 2		x 5		AUTO		▁▃▅	
	\	G	S	G	S		G	S	G	S	G	S	G	S
0.3A ÷ 3.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	A														
	B														
3.1A ÷ 6.5A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250	50	150	✓	✓	310	
	A														
	B														
6.6A ÷ 10.0A	AC	999	999	999	999	999	999	200	250						
	A														
	B														

Tabelle mit jeweiligem Messbereich für Auslösezeit [ms] - Auflösung: 1ms, Genauigkeit:±(2.0%rdg + 2Ziff)

Gesamterdungswiderstand Ra ohne Auslösen des RCD-Schutzschalters

Spannungsbereich Phase-Erdung, Phase-Neutralleiter: 100 ÷ 265V

Frequenz: 50/60Hz ± 5%

Gesamterdungswiderstand Ra in Systemen mit Neutralleiter

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit
0.01 ÷ 9.99	0.01	±(5% rdg + 0.1Ω)
10.0 ÷ 199.9	0.1	±(5% rdg + 1Ω)
200 ÷ 1999	1	±(5% rdg + 3Ω)

Ut LIM (UL): 25V oder 50V, maximaler Strom: <15mA

Gesamterdungswiderstand in Systemen ohne Neutralleiter

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit
1 ÷ 1999	1	-0%, +(5.0% rdg + 3Ω)

Maximaler Strom: < ½ $I\Delta_N$ eingestellt

Ut LIM (UL): 25V oder 50V

Berührungsspannung (gemessen während der RCD und Ra Prüfung)

Bereich [V]	Auflösung [V]	Genauigkeit
0 ÷ Ut LIM	0.1	-0%, +(5.0% rdg + 3V)

Erdungswiderstand (nur MACROTESTG3 / COMBIG3 mit aktiviertem Code)

Bereich [Ω]	Auflösung [Ω]	Genauigkeit
0.01 ÷ 19.99	0.01	±(5% rdg + 3 Ziff)
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 1999	1	
2.00 ÷ 49.99k	0.01k	

Teststrom: <10mA, 77.5Hz ; Leerlaufspannung: <20Vrms

Spezifischer Erdwiderstand (nur MACROTESTG3 / COMBIG3 mit aktiviertem Code)

Bereich [Ωm]	Auflösung [Ωm]	Genauigkeit (*)
0.06 ÷ 19.99	0.01	±(5% rdg + 3 Ziff)
20.0 ÷ 199.9	0.1	
200 ÷ 1999	1	
2.00k ÷ 99.99k	0.01k	
100.0k ÷ 999.9k	0.1k	
1.00M ÷ 3.14M	0.01M	

(*) mit Abstand zwischen den Sonden d= 10m ; Abstandsbereich: 1 ÷ 10m

Teststrom: <10mA, 77.5Hz ; Leerlaufspannung: <20Vrms

Messung der Phasenfolge mit 1 Messleitung

Spannungsbereich P-N, P-PE[V]	Frequenzbereich
100 ÷ 265	50Hz/60Hz ± 5%

Die Messung erfolgt nur durch direkten Kontakt mit unter Spannung stehenden Metallteilen (**nicht durch Kontakt mit der Isolierummantelung der Kabel**)

Spannungsfall

Bereich [%]	Auflösung [%]	Genauigkeit
0 ÷ 100	0.1	±(10%rdg + 4Ziff)

Leckstrom (Eingang In1 – STD-Zange)

Bereich [mA]	Auflösung [mA]	Genauigkeit
2 ÷ 999	1	±(5.0%rdg + 2Ziff)

Umgebungs-Parameter

Messung	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
°C	-20.0 ÷ 60.0°C	0.1°C	±(2%rdg +2Ziff)
°F	-4.0 ÷ 140.0°F	0.1°F	
HR%	0.0% ÷ 100.0%HR	0.1%HR	
DC Spannung	0.1mV ÷ 1.0V	0.1mV	
Lux	0.001 ÷ 20.00Lux (*)	0.001 ÷ 0.02Lux	
	0.1 ÷ 2.0kLux (*)	0.1 ÷ 2Lux	
	1 ÷ 20.0kLux (*)	1 ÷ 20Lux	

(*) Genauigkeit Lichtstärkesonde Klasse AA

11.2. BEZUGSNORMEN

Sicherheit: IEC/EN61010-1, IEC/EN61557-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -10
Technische Dokumentation: IEC / EN61187
Sicherheitsstandard von Messzubehör: IEC / EN61010-031 IEC / EN61010-2-032
Isolation: Doppelte Isolation
Verschmutzungsgrad: 2
Maximale Betriebshöhe: 2000m
Schutzindex: IP50
Überspannungskategorie: CAT III 240V (an Erde), max 415V zwischen den Eingängen
LOWΩ (200mA): IEC / EN61557-4
MΩ: IEC / EN61557-2
RCD: IEC / EN61557-6
Zpp Z_{P-N}, Z_{P-PE}: IEC / EN61557-3
ERDE: IEC / EN61557-5
Drehfeld IEC / EN61557-7
Multifunktion: IEC / EN61557-10
Erdungswiderstand TN-Syst:: EN61936-1 + EN50522

11.3. ALLGEMEINE EIGENSCHAFTEN

Allgemein

Display: TFT Farbdisplay mit kapazitivem Touch-Screen, 320x240mm
Speicher: 999 Speicheradressen, 3 Ebenen mit Kennung
PC Schnittstelle: optisch / USB
WiFi Verbindung: mit optionalem Zubehörteil C2013

Mechanische Eigenschaften

Abmessungen (L x B x H):	225 x 165 x 75mm
Gewicht (inklusive Batterie):	1.2kg

Stromversorgung

Batterietyp:	6x1,5 V alkalisch Typ AA IEC LR06 MN1500 6 x1.2V wiederaufladbar NiMH Typ AA
Batterieladezustand:	Symbol im Display " " für leere Batterie
Batterielebensdauer:	> 500 Tests für jede Messfunktion (alkalische Batterien)
Auto Power OFF:	nach 5 Minuten Nichtgebrauch (wenn aktiv)

11.4. UMWELTBEDINGUNGEN

11.4.1. Klimabedingungen für den Gebrauch

Bezugstemperatur:	23° ± 5°C
Betriebstemperatur:	0 ÷ 40°C
Zulässige Betriebs-Luftfeuchtigkeit:	<80%HR
Lagerungstemperatur:	-10 ÷ 60°C
Lagerfeuchtigkeit:	<80%HR

Dieses Gerät ist konform im Sinne der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EWG, (LVD) und der EMV Richtlinie 2004/108/EWG.

11.5. STANDARDZUBEHÖR

Stift für Touch Screen, Aufbewahrungstasche, 3-Leiter-Schukomessleitung,4 Sicherheits-messleitungen mit Bananenbuchsen,4 Krokodilklemmen, 2 Prüfspitzen, Ladegerät, 6 x 1,2V NiMH Akkus, Bedienungsanleitung, CD mit Software Topview, USB Kabel C2006B, ISO 9000 Kalibrierprotokoll

11.6. OPTIONALES ZUBEHÖR:

Beschreibung	**Artikel**
- Geräteschutztasche mit Gurt zur freihändigen Bedienung	SP-0400
- Sortimo L-Boxx	Sortimo L-Boxx
- Fernbedienung (Tastkopf mit Start /Stop Funktion)	PR400
- WiFi Adapter	C2013
- Erdkabelsatz	Kit Terr
- Stromzange 5mA bis 100A AC,	HT4005N
- Fehlerstrom-Zange 1mA bis 1000A , Durchmesser 54 mm	HT-96U
- Temperatur und Feuchtigkeitssonde	HT52/05
- Multi-Bereichs- Beleuchtungsstärkesonde 20-2000-20000Lux/2V	HT53/05
- Erdungsmesszange	T2100
- Adapterkabel für Eingang I1, AUX	ABNACON
- Zubehör für Test an RCD´s mit externen Summenstromwandler	RCDX10
- Adapter zur genauen Messung hoher Kurzschlussströme bis **60kA** Prüfstrom: max.200 A AC Messbereich: 0,1mΩ –199,9mΩ und 200mΩ bis 1999mΩ Genauigkeit: +/- 5% + 1mΩ	**IMP57**

12. SERVICE

12.1. GARANTIEBEDINGUNGEN

Für dieses Gerät gewähren wir Garantie auf Material- oder Produktionsfehler, entsprechend unseren allgemeinen Geschäftsbedingungen. Während der Garantiefrist behält sich der Hersteller das Recht vor, das Produkt wahlweise zu reparieren oder zu ersetzen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Personen- oder Sachschäden.

Von der Garantie ausgenommen sind:

- Reparatur und/oder Austausch von Zubehörteilen und Batterien (die nicht von der Garantie abgedeckt sind).
- Reparaturen, die durch unsachgemäße Verwendung notwendig wurden oder unsachgemäße Kombination mit nicht kompatiblem Zubehör oder Gerät.
- Reparaturen, die aufgrund von Beschädigungen durch ungeeignete Transportverpackung erforderlich werden.
- Reparaturen, die aufgrund von vorhergegangenen Reparaturversuchen durch ungeschulte oder nicht autorisierte Personen erforderlich werden.
- Geräte, die aus welchen Gründen auch immer durch den Kunden selbst ohne explizite Autorisierung unserer technischen Abteilung modifiziert wurden
- Gebrauch, der den Eigenschaften des Gerätes und den Bedienungsanleitungen nicht entspricht.

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung darf ohne das Einverständnis des Herstellers in keiner Form reproduziert werden

Unsere Produkte sind patentiert und unsere Warenzeichen eingetragen. Wir behalten uns das Recht vor, Spezifikationen und Preise aufgrund eventuell notwendiger technischer Verbesserungen oder Entwicklungen zu ändern.

12.2. SERVICE

Für den Fall, dass das Gerät nicht korrekt funktioniert, stellen Sie vor der Kontaktaufnahme mit Ihrem Händler sicher, dass die Batterien und die Kabel korrekt eingesetzt sind und funktionieren, und sie ersetzen, wenn nötig. Stellen Sie sicher, dass Ihre Betriebsabläufe der in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Vorgehensweise entsprechen.

Falls Sie das Gerät aus irgendeinem Grund für Reparatur oder Austausch einschicken müssen, setzen Sie sich bitte zuerst mit dem lokalen Händler in Verbindung, bei dem Sie das Gerät gekauft haben. Transportkosten werden vom Kunden getragen. Vergessen Sie nicht, einen Bericht über die Gründe für das Einschicken beizulegen (erkannte Mängel). Verwenden Sie nur die Originalverpackung. Alle Schäden beim Versand, die auf Nichtverwendung der Originalverpackung zurückzuführen sind, hat auf jeden Fall der Kunde zu tragen.

HT Instruments GmbH
Am Waldfriedhof 1b
41352 Korschenbroich
Tel: 02161-564 581
Fax: 02161-564 583

info@HT-Instruments.de
www.HT-Instruments.de